

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 5 日
Date of Application:

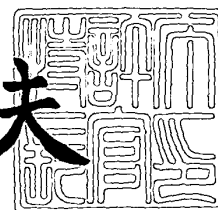
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 1 5 8 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 1 1 5 8 8]

出 願 人 株 式 会 社 デ ン ソ ー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 1 8 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013469

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H02K 3/28
H02K 19/22

【発明の名称】 セグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機

【請求項の数】 27

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 福島 明

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 梅田 敦司

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代表者】 岡部 弘

【代理人】

【識別番号】 100081776

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 宏

【電話番号】 (052)583-9720

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-272072

【出願日】 平成14年 9月18日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-272097

【出願日】 平成14年 9月18日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-272110

【出願日】 平成14年 9月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009438

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9100560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】** セグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

毎極毎相 q 個 (q は 2 以上の整数) のスロットをもつ電機子鉄心と、

前記スロット内の収容された導体部分であるスロット導体を径方向内側から外側へ順に s 個 (s は 4 以上の偶数) 有するとともに、互いに所定スロットピッチ離れた 2 つの前記スロット導体の各一端を略 V 字状コイルエンド部により連結し、各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなる多数のセグメント導体の前記接続側コイルエンド部を一對ずつ接合して構成される相巻線を m 個 (m は 3 以上の整数) 有する電機子巻線とを備えるセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記相巻線は、一對の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が 1 磁極ピッチ以上離れた前記セグメント導体からなる波巻部と、前記一對の接続側コイルエンド部の前記先端部が 1 磁極ピッチ未満である重ね巻部とを交互に接続してそれぞれ構成されて互いに等しいターン数を有し互いに逆方向に進行する第 1、第 2 の相巻線部を有し、

前記第 1、第 2 の相巻線部の一端は、同一スロット内に径方向に隣接して収容されるとともに一對の第 1 引き出し線に個別に連なる 2 つの前記スロット導体により構成され、

前記第 1、第 2 の相巻線部の他端は、同一スロット内に径方向に隣接して収容されるとともに一對の第 2 引き出し線に個別に連なる 2 つの前記スロット導体により構成されることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 2】

請求項 1 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記スロットは、前記スロット導体としての 1 層導体、2 層導体、3 層導体、4 層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、

前記相巻線部は、互いに所定スロットピッチ離れた前記 1 層導体及び 4 層導体の各一端を略 V 字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体と、互いに所定スロットピッチ離れた前記 2 層導体及び 3 層導体の各一端を略 V 字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体とを有し、

前記 1 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記 2 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、

前記 3 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記 4 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、

前記相巻線部は、一对の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略 2 磁極ピッチ離れた波巻部と、前記一对の接続側コイルエンド部の前記先端部が略零スロットピッチである重ね巻部とを交互に接続して構成され、

互いに同相である前記第 1、第 2 の相巻線部の一端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記 1 層導体及び 2 層導体（または 3 層導体及び 4 層導体）から個別に前記略 V 字状コイルエンド部側に引き出される一对の第 1 引き出し線に連なり、

互いに同相である前記第 1、第 2 の相巻線部の他端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記 3 層導体及び 4 層導体（または 1 層導体及び 2 層導体）から個別に前記略 V 字状コイルエンド部側に引き出される一对の第 2 引き出し線に連なることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機

。

【請求項 3】

請求項 2 記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において

、
各相の前記一对の第 1 引き出し線は、電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、かつ、全体として略 $2\pi(m-1)/m$ の電気角範囲内に配置され、

各相の前記一对の第 2 引き出し線は、電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、かつ、全体として略 $2\pi(m-1)/m$ の電気角範囲内に配置されていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 4】

請求項 3 記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において、

前記一对の第 2 引き出し線は、星形接続用の中性点にて互いに接続される中性点接続線を構成することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 5】

請求項 2 記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において、

任意の一相の前記第 1、第 2 の相巻線部の一端に連なる前記一对の第 1 引き出し線は、第 1 相の入出力線を構成し、前記任意の一相とは異なる他の一相の前記第 1、第 2 の相巻線部の一端に連なる前記一对の第 1 引き出し線は、第 2 相の入出力線を構成し、前記任意の一相の前記第 1、第 2 の相巻線部の他端に連なる前記一对の第 2 引き出し線は、前記第 2 相の入出力線に接続され、互いに同相である前記第 1、第 2 の相巻線部は互いに並列接続され、各相の前記相巻線はデルタ接続されていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 6】

請求項 2 乃至 5 のいずれか記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において、

前記第 1、第 2 の相巻線部は、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記固定子鉄心を略一周する一对の第 1 周回コイルと、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記固定子鉄心を前記第 1 周回コイルと同方向に略一周する一对の第 2 周回コイルと、前記第 1 周回コイルと前記第 2 周回コイルとを直列接続する一对の異形セグメント導体とをそれぞれ有し、

互いに同相である前記一对の相巻線部は、電気磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 7】

請求項 6 記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において、

互いに同相である前記一对の異形セグメント導体は、前記第 1 スロットピッチより 1 スロットピッチ以上短いスロットピッチだけ互いに離れた 2 つの前記スロットに重ねて挿通されていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 8】

請求項 2 乃至 5 のいずれか記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機において、

前記一对の第 1 引き出し線及び前記一对の第 2 引き出し線の引き出し位置は、前記異形セグメント導体の略 V 字状コイルエンド部の周方向両側に配置されていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 9】

請求項 1 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記スロットは、前記スロット導体としての 1 層導体、2 層導体、3 層導体、4 層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、

前記相巻線部は、互いに磁極ピッチよりも 1 スロットピッチ以上小さいスロットピッチ離れた前記 1 層導体及び 4 層導体の各一端を略 V 字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体と、互いに磁極ピッチよりも 1 スロットピッチ以上小さいスロットピッチ離れた前記 2 層導体及び 3 層導体の各一端を略 V 字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体とを有し、

前記 1 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記 2 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、

前記 3 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記 4 層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、

前記相巻線部は、一对の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略 2 磁極ピ

ッチ離れた前記セグメント導体からなる波巻部と、一対の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略1スロットピッチ離れた前記セグメント導体からなる重ね巻部とを交互に接続して略一周する第1周回コイルと、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記第1周回コイルと同方向に略一周する第2周回コイルと、前記第1スロットピッチと異なるスロットピッチだけ離れた2つの前記スロットに挿通されて前記第1周回コイルと前記第2周回コイルとを直列接続する異形セグメント導体とを有し、

互いに同相である前記第1、第2の相巻線部は、電気磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行することを特徴とするセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項10】

請求項9記載のセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機において、

互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の前記異形セグメント導体は、前記第1スロットピッチより1スロットピッチ以上短いスロットピッチだけ互いに離れた2つの前記スロットに重ねて挿通されていることを特徴とするセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項11】

請求項9記載のセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機において、

互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の一端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記1層導体及び2層導体（又は3層導体及び4層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一対の第1引き出し線に個別に連なり、

互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の他端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記3層導体及び4層導体（又は1層導体及び2層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一対の第2引き出し線に個別に連なり、

前記一対の第1引き出し線は、所定相の入出力線を構成し、

前記一対の第2引き出し線は、星形接続用の中性点にて他の前記相巻線と接続される中性点接続線を構成することを特徴とするセグメント導体型電機子及びそ

れを備えた交流機。

【請求項 12】

請求項 9 記載のセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機において、
任意の一相の前記第 1、第 2 の相巻線部の一端に連なる前記一对の第 1 引き出し線は、第 1 相の入出力線を構成し、前記任意の一相とは異なる他の一相の前記第 1、第 2 の相巻線部の一端に連なる前記一对の第 1 引き出し線は、第 2 相の入出力線を構成し、前記任意の一相の前記一对の相巻線部の他端に連なる前記一对の第 2 引き出し線は、前記第 2 相の入出力線に接続され、同相の前記相巻線を構成する前記第 1、第 2 の相巻線部は互いに並列接続され、各相の前記相巻線はデルタ接続されていることを特徴とするセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 13】

請求項 11 又は 12 記載のセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機において、

前記一对の第 1 引き出し線及び前記一对の第 2 引き出し線の引き出し位置は、前記異形セグメント導体の略 V 字状コイルエンド部の周方向両側に配置されていることを特徴とするセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 14】

請求項 9 記載のセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機において、

前記相巻線は、前記異形セグメント導体を周方向へ跨いで前記第 1、第 2 の相巻線部を直列接続する跨ぎセグメント導体を有し、

前記跨ぎセグメント導体は、前記 1 層導体と 3 層導体、又は、前記 2 層導体と 4 層導体により構成される一对の前記スロット導体を有し、

前記跨ぎセグメント導体の前記一对のスロット導体は、前記第 1 の相巻線部の最終スロット導体と、前記第 2 の相巻線部の先頭スロット導体とを構成し、

前記跨ぎセグメント導体の前記一对のスロット導体は、前記跨ぎセグメント導体と同相である前記第 1、第 2 引き出し線にそれぞれ連なる前記相巻線部の前記スロット導体と同じ前記スロットに収容されていることを特徴とするセグメント導体型電機子及びそれを備えた交流機。

【請求項 15】

請求項 1 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記スロットは、前記スロット導体としての 1 層導体、2 層導体、3 層導体、4 層導体、5 層導体、6 層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、

前記相巻線部は、

略 1/2 スロットピッチとされた接合端ピッチ及び磁極ピッチより 1 スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第 1 スロットピッチ）を有して前記一对のスロット導体が 2 層、3 層の前記導体収容位置を個別に挿通する第 1 重ね巻セグメント導体からなる第 1 重ね巻部と、略 1/2 スロットピッチとされた接合端ピッチ及び磁極ピッチより 1 スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第 1 スロットピッチ）を有して前記一对のスロット導体が 4 層、5 層の前記導体収容位置を個別に挿通する第 2 重ね巻セグメント導体からなる第 2 重ね巻部と、2 磁極ピッチ（略電気角 2π ）から前記第 1、第 2 重ね巻セグメント導体の前記接合端ピッチの合計を差し引いた接合端ピッチ及び磁極ピッチより 1 スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第 1 スロットピッチ）を有して前記一对のスロット導体が 1 層、6 層の前記導体収容位置を個別に挿通する波巻セグメント導体からなる波巻部とを順次接続して略一周する第 1 周回コイルと、

前記第 1 重ね巻部と前記第 2 重ね巻部と前記波巻部とを順次接続して前記第 1 周回コイルと同方向に略 1 周する第 2 周回コイルと、

前記第 1 スロットピッチと異なるスロットピッチだけ離れた 2 つの前記スロットに挿通されて前記第 1 周回コイルと前記第 2 周回コイルとを直列接続する異形セグメント導体とからなり、

互いに同相である前記第 1、第 2 の相巻線部は、電気磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 16】

請求項 15 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

同じスロット内で径方向に隣接する前記 1 層導体と 2 層導体は、互いに並列接続される前記第 1、第 2 の相巻線部に個別に所属し、

同じスロット内で径方向に隣接する前記 5 層導体と 6 層導体は、互いに並列接続される前記第 1、第 2 の相巻線部に個別に所属することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 17】

請求項 16 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

所定の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 1 層導体と 2 層導体は前記相巻線の一方端に連なり、所定の他の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 5 層導体と 6 層導体は前記相巻線の他方端に連なり、

前記各相巻線は、三相星形巻線を構成することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 18】

請求項 16 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

所定の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 1 層導体と前記 2 層導体は前記相巻線の一方端に連なり、所定の他の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 5 層導体と 6 層導体は前記相巻線の他方端に連なり、

前記各相巻線は、三相デルタ巻線を構成することを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 19】

請求項 15 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記相巻線は、前記異形セグメント導体を周方向へ跨いで互い同相である前記第 1、第 2 の相巻線部を直列接続する跨ぎセグメント導体を有し、

前記跨ぎセグメント導体が有する 2 つの前記スロット導体の一方は、前記相巻線の一对の引き出し線的一方に連なる前記スロット導体と同じスロットに収容されるとともに前記第 1、第 2 の相巻線部の一方の先頭のスロット導体を構成し、

前記跨ぎセグメント導体が有する 2 つの前記スロット導体の他方は、前記相巻線の一对の引き出し線の他方に連なる前記スロット導体と同じスロットに収容されるとともに前記第 1、第 2 の相巻線部の他方の最終のスロット導体を構成し、

前記跨ぎセグメント導体の前記 2 つのスロット導体の先端部分は、周方向同じ向きに曲げられていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 20】

請求項 19 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

第 1 の前記相巻線部の異形セグメント導体の 2 つの前記スロット導体は、第 2 の前記相巻線部の 2 つの前記スロット導体と同じ一对の前記スロットに収容され、

前記 2 つの異形セグメント導体のスロット導体ピッチは、等しくされていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 21】

請求項 15 乃至 20 のいずれか記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記相巻線の両端をなす一对の引き出し線は、

前記異形セグメント導体が収容されているスロットの周方向外側から引き出され、

各相巻線は星形接続又はデルタ接続されていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 22】

請求項 15 乃至 21 のいずれか記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記スロットは径方向一列に 6 の倍数の導体収容位置を有していることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 23】

請求項 17 又は 18 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備え

た交流機において、

前記第 1、第 2 の前記相巻線部の一端部をなす一对の引き出し線からなる第 1 の引き出し線対は、所定の一つの前記スロットの 1、2 層の導体収容位置に互いに隣接して隣接して収容される一对の前記スロット導体に個別に連なり、

前記第 1、第 2 の前記相巻線部の他端部をなす一对の引き出し線からなる第 2 の引き出し線対は、所定の他の一つの前記スロットの 5、6 層の導体収容位置に互いに隣接して収容される一对の前記スロット導体に個別に連なり、

m を 3 以上の奇数の相数とする場合に各相の前記相巻線の一部をなす各前記第 1 の引き出し線対は、互いに電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、

各相の前記相巻線の他端部をなす各前記第 2 の引き出し線対は、互いに電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、

各相の前記第 1 の引き出し線対からなる第 1 の引き出し線対の群が占有する第 1 の角度範囲と、各相の前記第 2 の引き出し線対からなる第 2 の引き出し線対の群が占有する第 2 の角度範囲とは、互いにオーバーラップし、

前記両角度範囲は、それぞれ電気角略 $2\pi(m-1)/m$ に設定され、

各前記第 1 の引き出し線対の引き出し位置は、各前記第 2 の引き出し線対の引き出し位置に対して周方向に 1 スロットピッチ以上ずれていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 24】

請求項 17 及び 23 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記各第 1 の引き出し線対及び前記各第 2 の引き出し線対の一方は、中性点にて接続され、

前記各第 1 の引き出し線対及び前記各第 2 の引き出し線対の他方は、相端子に接続され、

前記各相巻線は、星形結線されることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項 25】

請求項 24 記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機

において、

前記中性点は、前記相端子に接続される側の前記各引き出し線対の各引き出し位置から周方向に1スロットピッチ以上離れ、かつ、前記相端子に接続される側の前記各引き出し線対の各引き出し位置の周方向中間部に配置されることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項26】

請求項25記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記中性点に接続される側の前記各引き出し線対のうち、第1の導体収容位置の前記スロット導体から引き出される各前記引き出し線は、互いに接続されて第1の中性点をなし、

前記中性点に接続される側の前記各引き出し線対のうち、第2の導体収容位置の前記スロット導体から引き出される各前記引き出し線は、互いに接続されて第2の中性点をなし、

前記両中性点は、互いに周方向へ所定スロットピッチ離れていることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【請求項27】

請求項18及び23記載のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記各第1の引き出し線対と前記各第2の引き出し線対との一方は、順次接続されるとともに相端子に接続されて、同一相の前記一对の相巻線部は並列接続され、

前記各相巻線は、デルタ結線されることを特徴とするセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機の改良、特にセグメント導体接合型車載回転電機の改良に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

近年、採用されつつあるアイドルストップシステムでは頻繁なエンジン始動が必要であるので、ブラシを必要とする直流スタータに代えてそれを必要としない交流モータが要望されている。しかし、従来の直流直巻スタータに匹敵する大始動電流を通電可能な交流モータは従来のオルタネータなどに比較して大型化してしまうため、エンジンルーム内のスペース拡大やレイアウトの大幅変更が必要となり、車重増大も招いてしまう。

【0003】

また、車両用交流発電機として、ステータコアのスロットに挿通された多数のU字状のセグメント導体を順次接合して形成されたセグメント導体接合型電機子を備えた交流機が提案されている。

【0004】

【特許文献1】

特開平11-164506号公報

【特許文献2】

特開2001-169490号公報

【0005】

上記特許文献2は、一対のスロット導体がスロットの径方向1層、4層を挿通する大セグメント導体（波巻セグメント導体）と、一対のスロット導体がスロットの径方向2層、3層を挿通する小セグメント導体（重ね巻セグメント導体）とをもつ1スロット4導体方式のセグメント導体接合型車両用交流発電機を開示している。更に説明すると、特許文献2は、第1のスロットに互いに隣接する2スロットに2つずつ収容される合計4つの周回コイルを纏がけ接続することにより、2つの周回コイルが直列接続される相巻線部を2つ並列接続して相巻線を構成する2スロット8導体方式のセグメント導体接合型ステータコイルを採用して、極数を増加することなく通電電流の倍増を可能としている。

【0006】

上記特許文献1は、一対のスロット導体がスロットの径方向1層、6層を挿通

する大セグメント導体と、一对のスロット導体がスロットの径方向2層、3層を挿通する小セグメント導体と、一对のスロット導体がスロットの径方向4層、5層を挿通する小セグメント導体とを用いた1スロット6導体方式のセグメント導体接合型ステータコイルを提案している。この1スロット6導体方式のセグメント導体接合型ステータコイルによれば、上記した1スロット4導体方式のセグメント導体接合型ステータコイルよりもターン数を5割増しとすることができるため、回転数などの諸元を変更することなくターン数増大分だけ高電圧化が可能となる。

【0007】

しかしながら、これらのセグメント導体接合型ステータコイルでは配線パターンすなわち各スロット導体の接続順序が固定されているため、ロータ極数の増加なしにステータコイル（電機子巻線）のターン数を増大することができない。このため、車両用回転電機をバッテリーの高電圧化に対応させることが容易でない。また、セグメント導体の断面積を増加することは曲げ加工が困難となるため、車両用回転電機の大電流化が容易ではなかった。

【0008】

また、並列接続される同相である一对の相巻線部の引き出し線引き出し位置が互いに大きく異なっているので、外部端子や中性点に連なる引き出し線（スロット内に収容された導体であるスロット導体部から外部に引き出される導体線）が長く複雑になり、配線抵抗及び配線インダクタンスの増大が派生したうえ、長く複雑な引き出し線を延設するための必要スペースの増大により回転電機の軸長増大といった問題も生じた。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、配線作業の困難化、セグメント断面積増大及びモータ軸長増大を回避しつつ大電流の通電が可能なセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機を提供することをその目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載のセグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機は、毎極毎相 q 個（ q は2以上の整数）のスロットをもつ電機子鉄心と、前記スロット内の収容された導体部分であるスロット導体を径方向内側から外側へ順に s 個（ s は4以上の偶数）有するとともに、互いに所定スロットピッチ離れた2つの前記スロット導体の各一端を略V字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなる多数のセグメント導体の前記接続側コイルエンド部を一對ずつ接合して構成される相巻線を m 個（ m は3以上の整数）有する電機子巻線とを備えるセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機において、

前記相巻線は、一對の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が1磁極ピッチ以上離れた前記セグメント導体からなる波巻部と、前記一對の接続側コイルエンド部の前記先端部が1磁極ピッチ未満である重ね巻部とを交互に接続してそれぞれ構成されて互いに等しいターン数を有し互いに逆方向に進行する第1、第2の相巻線部を有し、前記第1、第2の相巻線部の一端は、同一スロット内に径方向に隣接して収容されるとともに一對の第1引き出し線に個別に連なる2つの前記スロット導体により構成され、前記第1、第2の相巻線部の他端は、同一スロット内に径方向に隣接して収容されるとともに一對の第2引き出し線に個別に連なる2つの前記スロット導体により構成されることを特徴としている。

【0011】

この発明によれば、それぞれ引き出し線を有する同ターンの2つの相巻線部により相巻線を構成することができるので、直列接続と並列接続とを選択又は切り替えることにより、もしくは星形接続とデルタ接続の変更により、ターン数が異なるステータコイルを容易に実現することができるとともに、同相の第1、第2の相巻線部の引き出し線を重ねて外部に引き出すことができるので引き出し線の配線作業を簡素化することができる。

【0012】

好適な態様（請求項2）によれば、前記スロットは、前記スロット導体としての1層導体、2層導体、3層導体、4層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、前記相巻線部は、互いに所定スロットピッチ離れた前記1層導体及び4層導体

の各一端を略V字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体と、互いに所定スロットピッチ離れた前記2層導体及び3層導体の各一端を略V字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体とを有し、前記1層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記2層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、前記3層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記4層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、前記相巻線部は、一対の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略2磁極ピッチ離れた波巻部と、前記一対の接続側コイルエンド部の前記先端部が略零スロットピッチである重ね巻部とを交互に接続して構成され、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の一端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記1層導体及び2層導体（または3層導体及び4層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一対の第1引き出し線に連なり、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の他端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記3層導体及び4層導体（または1層導体及び2層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一対の第2引き出し線に連なる。

【0013】

これにより、1、4層に收容されて略2磁極ピッチの接合端ピッチをもつ波巻部と、2、3層に收容されて略零スロットピッチの接合端ピッチをもつ波巻部とを交互に接合することにより、一対の波巻部と重ね巻部との合計接合端ピッチを2磁極ピッチとすることができる。また、両相巻線部の引き出し線が同じスロット内の互いに隣接する位置から引き出されるので、引き出し線の配線、相互接続が非常に容易となり、同相である一対の相巻線部の並列接続などが非常に簡単となり、引き出し線の這い回し距離短縮、電機子巻線の電気抵抗低減により発電出力の向上や電機子巻線の発熱低減を実現し、引き出し線這い回しスペース短縮による軸長短縮を実現することができる。

【0014】

好適な態様（請求項3）によれば、各相の前記一対の第1引き出し線は、電気

角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、かつ、全体として略 $2\pi(m-1)/m$ の電気角範囲内に配置され、各相の前記一对の第2引き出し線は、電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、かつ、全体として略 $2\pi(m-1)/m$ の電気角範囲内に配置されている。これにより、セグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機における入出力線や中性点に連なる引き出し線の這い回しを最小範囲に集約できるので、入出力線が接続される端子台の取り付け範囲に上記這い回し範囲を収めることができ、端子台取り付け範囲外のハウジング部分にこの引き出し線収容スペースを節約することができるうえ、並列回路構造における引き出し線這いまわしにともなう軸長増大を抑止することが可能となる。

【0015】

好適な態様（請求項4）によれば、前記一对の第2引き出し線は、星形接続用の中性点にて互いに接続される中性点接続線を構成する。これにより、セグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機における相巻線部並列接続型三相スター接続を中性点に連なる引き出し線の引出し及び整形等を複雑化することなく実現することができ、製造工程を簡素化することができる。また、中性点接続線も短縮できるので、大電流でもこの箇所の過昇温を抑制できる。なお、前記中性点は、前記各相の前記相巻線部の前記他端側スロット導体部が占有する角度範囲のうち周方向中央近傍に配置されることが、セグメントの長さばらつきを減らすうえで好適である。

【0016】

好適な態様（請求項5）によれば、任意の一相の前記第1、第2の相巻線部の一端に連なる前記一对の第1引き出し線は、第1相の入出力線を構成し、前記任意の一相とは異なる他の一相の前記第1、第2の相巻線部の一端に連なる前記一对の第1引き出し線は、第2相の入出力線を構成し、前記任意の一相の前記第1、第2の相巻線部の他端に連なる前記一对の第2引き出し線は、前記第2相の入出力線に接続され、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部は互いに並列接続され、各相の前記相巻線はデルタ接続されているので、セグメント導体接合型電機子において2つの相巻線部を並列接続した三相デルタ接続巻線を引き出し線の引出し及び整形等を複雑化することなく実現することができ、製造工程を簡素

化することができる。

【0017】

好適な態様（請求項6）によれば、前記第1、第2の相巻線部は、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記固定子鉄心を略一周する一対の第1周回コイルと、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記固定子鉄心を前記第1周回コイルと同方向に略一周する一対の第2周回コイルと、前記第1周回コイルと前記第2周回コイルとを直列接続する一対の異形セグメント導体とをそれぞれ有し、互いに同相である前記一対の相巻線部は、電気磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行する。すなわち、この発明では、波巻部と重ね巻部とを交互に接続し、互いに同方向に進行する第1、第2周回コイルを、波巻部および重ね巻部のスロット導体ピッチ（後ピッチ）より少なくとも1スロット短ピッチである異形セグメント導体により接続してなる第1の相巻線部と、この第1相巻線部と電気磁氣的に等価で逆方向に進行する第2相巻線部とにより、相巻線を構成しているので、セグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機における第1相巻線部と第2相巻線部との接続の直並列切替えを簡単に実現することができる。特に、第1巻線と第2巻線とを並列接続する場合において、引き出し線這い回し領域を集約することができる。

【0018】

好適な態様（請求項7）によれば、互いに同相である前記一対の異形セグメント導体は、前記第1スロットピッチより1スロットピッチ以上短いスロットピッチだけ互いに離れた2つの前記スロットに重ねて挿通されている。これにより、セグメント導体接合型電機子及びそれを備えた交流機の製造に際して、大小2本組の松葉状セグメント（未展開セグメント）を同時に開き処理（スロット導体ピッチ増大加工）することによりこれら異形セグメント導体を同時に作成することができ、製作工程を簡素化することができる。

【0019】

好適な態様（請求項8）によれば、前記一対の第1引き出し線及び前記一対の第2引き出し線の引き出し位置は、前記異形セグメント導体の略V字状コイルエンド部の周方向両側に配置されている。これにより、巻線が密集していない空間

を有効利用でき、引出し線の干渉を低減し、引き出し線引出し位置の自由度を向上することができる。

【0020】

好適な態様（請求項9）によれば、前記スロットは、前記スロット導体としての1層導体、2層導体、3層導体、4層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、前記相巻線部は、互いに磁極ピッチよりも1スロットピッチ以上小さいスロットピッチ離れた前記1層導体及び4層導体の各一端を略V字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体と、互いに磁極ピッチよりも1スロットピッチ以上小さいスロットピッチ離れた前記2層導体及び3層導体の各一端を略V字状コイルエンド部により連結し各他端からそれぞれ接続側コイルエンド部を延設してなるセグメント導体とを有し、前記1層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記2層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、前記3層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部は、前記4層導体に連なる前記接続側コイルエンド部の先端部に接合され、前記相巻線部は、一对の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略2磁極ピッチ離れた前記セグメント導体からなる波巻部と、一对の前記接続側コイルエンド部の前記先端部が略1スロットピッチ離れた前記セグメント導体からなる重ね巻部とを交互に接続して略一周する第1周回コイルと、前記波巻部と前記重ね巻部とを交互に接続して前記第1周回コイルと同方向に略一周する第2周回コイルと、前記第1スロットピッチと異なるスロットピッチだけ離れた2つの前記スロットに挿通されて前記第1周回コイルと前記第2周回コイルとを直列接続する異形セグメント導体とを有し、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部は、電気磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行する。

【0021】

すなわち、この発明では、波巻部と重ね巻部とを交互に接続し、互いに同方向に進行する第一、第二周回コイルを、波巻部および重ね巻部の第1スロットピッチ（後ピッチ）より少なくとも1スロット短ピッチである異形セグメント導体により接続してなる第1の相巻線部と、この第1相巻線部と電気磁氣的に等価で逆方向に進行する第2相巻線部とにより相巻線を構成しているので、セグメント導

体接合型電機子における第1相巻線部と第2相巻線部との接続の直並列接続切換が簡単となる。また、1、4層に収容されて略2磁極ピッチの接合端ピッチをもつ波巻部と、2、3層に収容されて略1スロットピッチの接合端ピッチをもつ波巻部とを交互に接合し、一对の波巻部と重ね巻部との合計接合端ピッチを2磁極ピッチとし、波巻部及び重ね巻部の第1スロットピッチ（後ピッチ）を磁極ピッチより少なくとも1スロットピッチ小さくしたので、接続側コイルエンド部も全節巻相当にでき、コイルエンドを短くすることができる。したがって、一方のコイルエンドが長くなるという従来の短節分布波巻の問題を回避しつつ従来の短節分布波巻同様に磁気音を抑制することができるとともに、電機子巻線の電気抵抗低減により発電出力の向上や電機子巻線の発熱低減を実現することができる。

【0022】

好適な態様（請求項10）によれば、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の前記異形セグメント導体は、前記第1スロットピッチより1スロットピッチ以上短いスロットピッチだけ互いに離れた2つの前記スロットに重ねて挿通されていることを特徴としている。これにより、セグメント導体接合型電機子の製造に際して、大小2本組の松葉状セグメント導体（未展開セグメント導体）を同時に開き処理（スロット導体ピッチ増大加工）することにより、これら異形セグメント導体を同時に作成することができ、製作工程を簡素化することができる。

【0023】

好適な態様（請求項11）によれば、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の一端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記1層導体及び2層導体（又は3層導体及び4層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一对の第1引き出し線に個別に連なり、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部の他端側の前記スロット導体は、同じ前記スロットの前記3層導体及び4層導体（又は1層導体及び2層導体）から個別に前記略V字状コイルエンド部側に引き出される一对の第2引き出し線に個別に連なり、前記一对の第1引き出し線は、所定相の入出力線を構成し、前記一对の第2引き出し線は、星形接続用の中性点にて他の前記相巻線と接続される中性点接続線を構成することの特徴としている。これにより、セグメント導体接合型電機子において、2つの

相巻線部を並列接続する星形接続巻線を引き出し線の配線、接続を複雑化することなく実現することができ、製造工程を簡素化することができる。

【0024】

好適な態様（請求項12）によれば、任意の一相の前記第1、第2の相巻線部の一端に連なる前記一对の第1引き出し線は、第1相の入出力線を構成し、前記任意の一相とは異なる他の一相の前記第1、第2の相巻線部の一端に連なる前記一对の第1引き出し線は、第2相の入出力線を構成し、前記任意の一相の前記一对の相巻線部の他端に連なる前記一对の第2引き出し線は、前記第2相の入出力線に接続され、同相の前記相巻線を構成する前記第1、第2の相巻線部は互いに並列接続され、各相の前記相巻線はデルタ接続されている。これにより、セグメント導体接合型電機子において、2つの相巻線部を並列接続してなる三相デルタ接続巻線を引き出し線の配線、接続を複雑化することなく実現することができ、製造工程を簡素化することができる。

【0025】

好適な態様（請求項13）によれば、前記一对の第1引き出し線及び前記一对の第2引き出し線の引き出し位置は、前記異形セグメント導体の略V字状コイルエンド部の周方向両側に配置されていることを特徴としている。これにより、巻線が密集していない空間を有効利用でき、引出し線の干渉を低減し、引き出し線引出し位置の自由度を向上することができる。

【0026】

好適な態様（請求項14）によれば、前記相巻線は、前記異形セグメント導体を周方向へ跨いで前記第1、第2の相巻線部を直列接続する跨ぎセグメント導体を有し、前記跨ぎセグメント導体は、前記1層導体と3層導体、又は、前記2層導体と4層導体により構成される一对の前記スロット導体を有し、前記跨ぎセグメント導体の前記一对のスロット導体は、前記第1の相巻線部の最終スロット導体と、前記第2の相巻線部の先頭スロット導体とを構成し、前記跨ぎセグメント導体の前記一对のスロット導体は、前記跨ぎセグメント導体と同相である前記第1、第2引き出し線にそれぞれ連なる前記相巻線部の前記スロット導体と同じ前記スロットに収容されていることを特徴としている。これにより、セグメント導

体接合型電機子においても、同相である一対の相巻線部の接続を容易に直列接続することができる。また、跨ぎセグメント導体を一対の引き出し線に置換することにより（好適には、跨ぎセグメント導体をその略V字状コイルエンド部の先端部分などで分断すればよい）同相である一対の相巻線部の一方側の引き出し線を並列接続すれば、容易に並列接続を実現することができ、結局、ステータコイルの直並列切り替えを容易に実現することができる。これにより、たとえば電源容量増大のニーズに応えられる36Vバッテリーシステムに適した発生電圧（42V）に好適なセグメント導体接合型電機子の実現を容易化することができる。

【0027】

好適な態様（請求項15）によれば、前記スロットは、前記スロット導体としての1層導体、2層導体、3層導体、4層導体、5層導体、6層導体を径方向内側から外側へ順に収容し、前記相巻線部は、略1/2スロットピッチとされた接合端ピッチ及び磁極ピッチより1スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第1スロットピッチ）を有して前記一対のスロット導体が2層、3層の前記導体収容位置を個別に挿通する第1重ね巻セグメント導体からなる第1重ね巻部と、略1/2スロットピッチとされた接合端ピッチ及び磁極ピッチより1スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第1スロットピッチ）を有して前記一対のスロット導体が4層、5層の前記導体収容位置を個別に挿通する第2重ね巻セグメント導体からなる第2重ね巻部と、2磁極ピッチ（略電気角 2π ）から前記第1、第2重ね巻セグメント導体の前記接合端ピッチの合計を差し引いた接合端ピッチ及び磁極ピッチより1スロットピッチ以上小さいスロット導体ピッチ（第1スロットピッチ）を有して前記一対のスロット導体が1層、6層の前記導体収容位置を個別に挿通する波巻セグメント導体からなる波巻部とを順次接続して略一周する第1周回コイルと、前記第1重ね巻部と前記第2重ね巻部と前記波巻部とを順次接続して前記第1周回コイルと同方向に略一周する第2周回コイルと、前記第1スロットピッチと異なるスロットピッチだけ離れた2つの前記スロットに挿通されて前記第1周回コイルと前記第2周回コイルとを直列接続する異形セグメント導体とからなり、互いに同相である前記第1、第2の相巻線部は、電磁氣的に等価で互いに逆方向へ進行することを特徴としている。

【0028】

この態様によれば、各スロットに6個のスロット導体を収容することができるとともに、毎極毎相複数スロットを配置することができるので、磁極数を増加することなくステータコイルのターン数を増加することができる。また、各相巻線を、それぞれ一对の引き出し線をもつ2つの相巻線部により構成することができるので、これら2つの相巻線部の直列接続、並列接続の切り替えにより回転電機の諸元を大きく変えずに異なるバッテリー電圧に対応することができる。また、短節巻を採用したにもかかわらず、略V字状コイルエンド部の軸方向長さを短縮することができる。更に、接続側コイルエンド部も全節巻同様に簡単に構成することができるので、接続側コイルエンド部におけるセグメント導体接合に支障が生じない。つまり、従来の短節分布波巻を車両用発電機適用する場合の障害と考えられていた片側コイルエンドが長くなる問題を解消してステータコイルの電気抵抗を低減することができるので発電出力を向上することができるとともに、短節巻きの実現により磁気騒音を抑制できる。なお、スロット内の導体収容位置は、径方向一列に少なくとも6個形成されるが、更にたとえば2個とか4個とか導体収容位置を増加させてもよい。この場合、1スロットの2つの導体収容位置を占有する公知のコイルや、1スロットの4つの導体収容位置を占有する公知のコイルを更に追設することができる。

【0029】

好適な態様（請求項16）によれば、同じスロット内で径方向に隣接する前記1層導体と2層導体は、互いに並列接続される前記第1、第2の相巻線部に個別に所属し、同じスロット内で径方向に隣接する前記5層導体と6層導体は、互いに並列接続される前記第1、第2の相巻線部に個別に所属することを特徴としている。すなわち、この態様によれば、第1の相巻線部の両端をなす一对の引き出し線と、第2の相巻線部の両端をなす一对の引き出し線とを、同じスロットの径方向に隣接する2つのスロット導体から引き出すことができるので、引き出し線の製造、整形、接合などの加工を容易とすることができる。

【0030】

好適な態様（請求項17）によれば、所定の一つの前記スロット内で径方向に

隣接する前記 1 層導体と 2 層導体は前記相巻線の一方端に連なり、所定の他の一つの所定の前記スロット内で径方向に隣接する前記 5 層導体と 6 層導体は前記相巻線の他方端に連なり、前記各相巻線は、三相星形巻線を構成することを特徴としている。この態様によれば、三相星形巻線を構成する各相巻線の相端子側の引き出し線を同一スロットの隣接する 2 つの導体収容位置から引き出し、同じく、中性点側の引き出し線も同一スロットの隣接する 2 つの導体収容位置から引き出すことができるので、2 つの相巻線部を並列接続してなる相巻線の三相星形接続を簡素な配線、接続により実現することが可能となる。

【0031】

好適な態様（請求項 18）によれば、所定の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 1 層導体と前記 2 層導体は前記相巻線の一方端に連なり、所定の他の一つの前記スロット内で径方向に隣接する前記 5 層導体と 6 層導体は前記相巻線の他方端に連なり、前記各相巻線は、三相デルタ巻線を構成することを特徴としている。この態様によれば、三相デルタ巻線を構成する各相巻線の一方の引き出し線を同一スロットの隣接する 2 つの導体収容位置から引き出し、同じく、他方の引き出し線も同一スロットの隣接する 2 つの導体収容位置から引き出すことができるので、2 つの相巻線部を並列接続してなる相巻線の三相デルタ接続を簡素な配線、接続により実現することが可能となる。

【0032】

好適な態様（請求項 19）によれば、前記相巻線は、前記異形セグメント導体を周方向へ跨いで互い同相である前記第 1、第 2 の相巻線部を直列接続する跨ぎセグメント導体を有し、前記跨ぎセグメント導体が有する 2 つの前記スロット導体の一方は、前記相巻線の一对の引き出し線の一方に連なる前記スロット導体と同じスロットに収容されるとともに前記第 1、第 2 の相巻線部の一方の先頭のスロット導体を構成し、前記跨ぎセグメント導体が有する 2 つの前記スロット導体の他方は、前記相巻線の一对の引き出し線の他方に連なる前記スロット導体と同じスロットに収容されるとともに前記第 1、第 2 の相巻線部の他方の最終のスロット導体を構成し、前記跨ぎセグメント導体の前記 2 つのスロット導体の先端部分は、周方向同じ向きに曲げられていることを特徴としている。この態様によれ

ば、相巻線を構成する一対の相巻線部の直列接続を簡素な配線により実現することができ、高電圧仕様のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機を実現することができる。

【0033】

好適な態様（請求項20）によれば、第1の前記相巻線部の異形セグメント導体の2つの前記スロット導体は、第2の前記相巻線部の2つの前記スロット導体と同じ一対の前記スロットに収容され、前記2つの異形セグメント導体のスロット導体ピッチは、等しくされていることを特徴としている。この態様によれば、同相である2つの異形セグメント導体を、それぞれ大小2本組の簀状セグメント導体（松葉状セグメント導体）の周方向同時開き加工により整形して製造し、同時にスロットに挿入することができるので、作業が簡素となり、かつ、コイルエンドが軸方向に膨らむこともない。

【0034】

好適な態様（請求項21）によれば、前記相巻線の両端をなす一対の引き出し線は、前記異形セグメント導体が収容されているスロットの周方向外側から引き出され、各相巻線は星形接続又はデルタ接続されていることを特徴としている。この態様によれば、異形セグメント導体の延在領域の周方向外側にて引き出し線を引き出しているので、引き出し線の引き出しが容易となり、引出し位置に自由度を持たせることもできる。

【0035】

好適な態様（請求項22）によれば、前記スロットは径方向一列に6の倍数の導体収容位置を有していることを特徴としている。この態様によれば、各スロットの互いに隣接する6個の導体収容位置に収容されるスロット導体により、一組の相巻線のそれぞれ二つの相巻線部を構成することができるので、倍数変更によりターン数の変更が可能となる。

【0036】

好適な態様（請求項23）によれば、前記第1、第2の前記相巻線部の一端部をなす一対の引き出し線からなる第1の引き出し線対は、所定の一つの前記スロットの1、2層の導体収容位置に互いに隣接して収容される一対の前記スロット

導体に個別に連なり、前記第 1、第 2 の前記相巻線部の他端部をなす一对の引き出し線からなる第 2 の引き出し線対は、所定の他の一つの前記スロットの 5、6 層の導体収容位置に互いに隣接して収容される一对の前記スロット導体に個別に連なり、 m を 3 以上の奇数の相数とする場合に各相の前記相巻線の一端部をなす各前記第 1 の引き出し線対は、互いに電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、各相の前記相巻線の他端部をなす各前記第 2 の引き出し線対は、互いに電気角 $2\pi/m$ だけ順次離れて配置され、各相の前記第 1 の引き出し線対からなる第 1 の引き出し線対の群が占有する第 1 の角度範囲と、各相の前記第 2 の引き出し線対からなる第 2 の引き出し線対の群が占有する第 2 の角度範囲とは、互いにオーバーラップし、前記両角度範囲は、それぞれ電気角略 $2\pi(m-1)/m$ に設定され、各前記第 1 の引き出し線対の引き出し位置は、各前記第 2 の引き出し線対の引き出し位置に対して周方向に 1 スロットピッチ以上ずれていることを特徴としている。

【0037】

この態様によれば、各引き出し線対の引き出し位置の干渉を回避しつつ、相端子（引き出し線が接続される外部接続用の端子をいうものとする）および中性点に連なる引き出し線対の周方向への這い回しを短縮することができるとともに、各相端子の周方向への広がりを抑止して各相端子が固定される端子台の周方向占有角度範囲を減らすことができる。これにより、端子台の小型化とともに、端子台が固定されないハウジング（たとえばリヤフレーム）の端子台を設置しない部分を軸方向に凹ませてその軽量化、占有スペース縮小を図ることができる。また、引き出し線の周方向への這い回し距離の短縮により、その電気抵抗損失や発熱も減らすことができる。

【0038】

好適な態様（請求項 24）によれば、前記各第 1 の引き出し線対及び前記各第 2 の引き出し線対の一方は、中性点にて接続され、前記各第 1 の引き出し線対及び前記各第 2 の引き出し線対の他方は、相端子に接続され、前記各相巻線は、星形結線されることを特徴としている。これにより、相巻線を構成する一对の相巻線部を並列接続して大電流通電に好適とした星形接続ステータコイルを、中性点

接続用の引き出し線の這い回し距離を短縮しつつ実現することができる。また、相端子接続用の引き出し線対や中性点接続用の引き出し線対の整形、引出し、接続などの作業を簡素化することができる。更に、中性点接続用の引き出し線の短縮により、抵抗損失を低減することができる。

【0039】

好適な態様（請求項25）によれば、前記中性点は、前記相端子に接続される側の前記各引き出し線対の各引き出し位置から周方向に1スロットピッチ以上離れ、かつ、前記相端子に接続される側の前記各引き出し線対の各引き出し位置の周方向中間部に配置されることを特徴としている。この態様によれば、中性点を各相端子接続用の引き出し線対の引き出し位置から離れて配置しているので、両者の干渉を抑止し、かつ、中性点接合作業を容易とすることができる。

【0040】

好適な態様（請求項26）によれば、前記中性点に接続される側の前記各引き出し線対のうち、第1の導体収容位置の前記スロット導体から引き出される各前記引き出し線は、互いに接続されて第1の中性点をなし、前記中性点に接続される側の前記各引き出し線対のうち、第2の導体収容位置の前記スロット導体から引き出される各前記引き出し線は、互いに接続されて第2の中性点をなし、前記両中性点は、互いに周方向へ所定スロットピッチ離れていることを特徴としている。この態様によれば、多数の引き出し線を一点に集めることなく、中性点を構成することができるので、中性点形成のための配線集合、相互接合作業を簡素化することが可能となるとともに、両中性点を離れて配置しているため、一方の中性点の接合において他方の中性点が邪魔となることなく、中性点形成作業を容易化することができる。

【0041】

好適な態様（請求項27）によれば、前記各第1の引き出し線対と前記各第2の引き出し線対との一方は、順次接続されるとともに相端子に接続されて、同一相の前記一対の相巻線部は並列接続され、前記各相巻線は、デルタ結線されることを特徴としている。これにより、相巻線を構成する一対の相巻線部を並列接続して大電流通電に好適としたデルタ接続ステータコイルを、相間接続用の引き出

し線の這い回し距離を短縮しつつ実現することができる。また、相間接続用の引き出し線対の整形、引出し、接続などの作業を簡素化することができる。更に、相間接続用の引き出し線の短縮により、抵抗損失を低減することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した交流機を実施例を参照して以下に説明する。

【0043】

〔第1実施例〕

（全体構成の説明）

図1において、交流機1は、ロータ2、ステータ3、ハウジング4、整流器5、出力端子6、回転軸7、ブラシ8、スリップリング9を有する周知の車両用交流発電機であり、ステータ3は、ステータコイル（電機子巻線）31とステータコア32からなる。ステータコア32はハウジング4a、4bにより軸方向に挟持され、ステータコイル31はステータコア32の各スロットに巻装されている。ロータ2は、ハウジング4に回転自在に支持された回転軸7に固定されたランデルポール型ロータであり、ステータコア32の径方向内側に配置されている。ステータコイル31は三相電機子巻線であって、図2に示すセグメント導体セット330を図3に示すようにステータコア32に設けた所定数のスロット350に絶縁紙（インシュレータ）340を介して軸方向一方側から挿通し、軸方向他方側にて、径方向に隣接する先端同士を順次接続してなる。このような構成のステータコイルは、もはや周知である。

【0044】

（セグメント導体セット330の説明）

セグメント導体セット330を図2を参照して更に詳しく説明する。

【0045】

セグメント導体セット330は、略V字状の頭部（本発明で言う略V字状コイルエンド部）と、この頭部の両端から直線的に伸びてスロットに収容されている一対のスロット導体部（本発明で言うスロット導体）と、両スロット導体部の先端からそれぞれ伸びる一対の接続側コイルエンド部とをそれぞれ有する一つの大セ

グメント導体 331 と一つの小セグメント導体 332 とからなる。

【0046】

各頭部すなわち各略V字状コイルエンド部は、ステータコア 32 の一端側に全体としてリング状に存在する第 1 のコイルエンド 312（図 1 参照）を構成し、各接続側コイルエンド部は、ステータコア 32 の他端側に全体としてリング状に存在する第 2 のコイルエンド 311（図 1 参照）を構成している。

【0047】

セグメント導体セット 330 は、大きい大セグメント導体 331 と、小さい小セグメント導体 332 とを有している。この大セグメント導体 331 とこの大セグメント導体 331 が囲む小セグメント導体 332 とをセグメント導体セット 330 と称するものとする。

【0048】

大セグメント導体 331 において、331a、331b はスロット導体部、331c は頭部（略V字状コイルエンド部）、331f、331g は接続側コイルエンド部である。接続側コイルエンド部 331f、331g の先端部 331d、331e は接合部分であるので端部先端部又は接合部とも称する。スロット導体部 331a を 1 層のスロット導体部（本発明で言う 1 層導体）と称し、スロット導体部 331b を 4 層のスロット導体部（本発明で言う 4 層導体）と称する。

【0049】

小セグメント導体 332 において、332a、332b はスロット導体部、332c は頭部、332f、332g は接続側コイルエンド部である。接続側コイルエンド部 332f、332g の先端部 332d、332e は接合部分であるので端部先端部又は接合部とも称する。スロット導体部 332a を 2 層のスロット導体部（本発明で言う 2 層導体）と称し、スロット導体部 332b を 3 層のスロット導体部（本発明で言う 3 層導体）と称する。

【0050】

符号' は、図示しない大セグメント導体又は小セグメント導体の符号' がない部分と同じ部分を示す。したがって、図 2 では、互いに径方向に隣接する接合部 331d と接合部 332d' とが溶接され、互いに径方向に隣接する接合部 33

2 d と接合部 331 d' とが溶接され、互いに径方向に隣接する接合部 332 e と接合部 331 e' とが溶接されている。

【0051】

図2では、1層のスロット導体部 331 a と2層のスロット導体部 332 a が、ステータコア 32 の所定のスロットに收容される場合、同一のセグメント導体セット 330 の4層のスロット導体部 331 b と3層のスロット導体部 332 b はこの所定のスロットから所定ピッチ離れたスロットに收容される。小セグメント導体 332 の頭部 332 c は大セグメント導体 331 の頭部 331 c に囲まれるようにして配置されている。

【0052】

(スロット内のセグメント導体セット配置)

スロット 350 内のスロット導体部の配置状態を図3に示す。

【0053】

スロット 350 には径方向へ4個の導体收容位置が設定され、各導体收容位置にはスロット導体部 331 a、332 a、332 b'、331 b' が收容されている。つまり、1層のスロット導体部 331 a は径方向内側から数えて第1層（最初）の導体收容位置に、2層のスロット導体部 332 a は第2層（2番目の）の導体收容位置に、3層のスロット導体部 332 b' は第3層（三番目の）の導体收容位置に、4層のスロット導体部 331 b' は第4層（最後の）の導体收容位置に收容されている。図3において、スロット導体部 331 b'、332 b' は、スロット導体部 332 a、331 a をもつ大セグメント導体 331、小セグメント導体 332 とは異なる大セグメント導体 331、小セグメント導体 332 に属している。

【0054】

(三相電機子巻線の構成の説明)

セグメント導体の接合により構成されたこの実施例の三相星形巻線の展開図を図4、図5に分割して示す。

【0055】

スロット 350 内の第1層の導体收容位置に收容される1層のスロット導体部

(及びそれに連なる頭部及び接続側コイルエンド部の各半分)は一点鎖線で示され、同様に2層のスロット導体部は破線で示され、3層のスロット導体部は実線で示され、4層のスロット導体部は二点鎖線で示されている。

【0056】

なお、この実施例では、図面の簡略化のために4極構成としたが、更に極数を増大してもよい。また、このセグメント導体セット330をスロット350内に径方向へ複数配置して大出力化を図ってもよい。

【0057】

U相巻線だけの展開図を図6に示し、U相巻線の第1相巻線部10の展開図を図7に示し、U相巻線の第2相巻線部11の展開図を図8に示す。他相(V,W)の相巻線は周方向へシフトするのみで同じ構造であることは当然である。

【0058】

U相巻線(図6参照)は、図7に示す第1相巻線部10と、図8に示す第2相巻線部11とにより構成されている。この実施例では、両者は図4に示すように並列接続されているがその詳細は後述する。

【0059】

第1相巻線部10及び第2相巻線部11は、波巻部34と、重ね巻部35とを交互に接合してそれぞれ構成されている。

【0060】

波巻部34は、波巻コイルの一部をなすセグメント導体としての大セグメント導体331により構成され、1層のスロット導体部(一点鎖線)と4層のスロット導体部(二点鎖線)とをもつ。波巻部34とは、一対の接続側コイルエンド部がスロットから互いに周方向遠ざかる向きに飛び出すセグメント導体を意味している。波巻部34は、磁極ピッチをPスロットピッチ(本実施例では $P=6$)とした場合に $2P-1$ のスロットピッチに等しい接合端ピッチPWを有している。接合端ピッチとは、一つのセグメント導体の両接続側コイルエンド部の接合端間のピッチを意味する。

【0061】

重ね巻部35は、重ね巻コイルの一部をなすセグメント導体として的小セグメ

ント導体 332 により構成され、2 層のスロット導体部（破線）と 3 層のスロット導体部（実線）とをもつ。重ね巻部 35 とは、一对の接続側コイルエンド部がスロットから互いに近づく向きに飛び出すセグメント導体を意味している。重ね巻部 35 は、1 スロットピッチに等しい接合端ピッチ P_0 を有している。したがって、交互に接合した一对の波巻部 34 と重ね巻部 35 との合計接合端ピッチは 2 磁極ピッチとなる。

【0062】

これにより、波巻部 34 の一对のスロット導体部のピッチであるスロット導体ピッチ（後ピッチ） P_{WL} 、及び、重ね巻部 35 の一对のスロット導体部のピッチであるスロット導体ピッチ（後ピッチ） P_{OL} はそれぞれ $P-1$ （この実施例では 5）スロットピッチとなり、接続側コイルエンド部の配線長さを長くせずに短節巻きを実現することができる。

【0063】

第 1 相巻線部 10 は、図 7 に示すように、波巻部 34 と重ね巻部 35 とを交互に接続して略一周する第 1 周回コイル 100 と、波巻部 34 と重ね巻部 35 とを交互に接続して第 1 周回コイル 100 と同方向に進行する第 2 周回コイル 101 と、第 1 周回コイル 100 の最終端と第 2 周回コイル 101 の先頭端とを直列接続する U 字状の異形セグメント導体 36a とを有している。異形セグメント導体 36a の後ピッチは波巻部 34 および重ね巻部 35 のそれより 1 スロット短ピッチとされている。

【0064】

第 2 相巻線部 11 は、図 8 に示すように、第 1 相巻線部 10 と電気磁氣的に等価で形状としては対称形となっており、逆方向に進行している。36b は、第 1 相巻線部 10 の異形セグメント導体 36a に相当する第 2 相巻線部 11 の異形セグメント導体である。なお、異形セグメント導体 36（36a、36b）の後ピッチは波巻部 34 および重ね巻部 35 のそれよりも 1 スロット短ピッチとする代わりに 1 スロット長ピッチとしてもよい。

【0065】

これら第 1 相巻線部 10 と第 2 相巻線部 11 とを並列接続して各相巻線を構成

した3相星形接続のステータコイル31の一部展開図である図4において、33Uは相巻線部10、11の一对のU相端子用引き出し線、33Vは相巻線部10、11の一对のV相端子用引き出し線、33Wは相巻線部10、11の一对のW相端子用引き出し線であり、これら一对の引き出し線は、各相の第1相巻線部10及び第2相巻線部11の先頭のスロット導体部をなす同一スロットの第1層と第2層のスロット導体部に個別に連なっている。引き出し線33U、33V、33Wは略4スロットピッチ順次離れている。

【0066】

33U'は相巻線部10、11の一对のU相中性点接続用引き出し線、33V'は相巻線部10、11の一对のV相中性点接続用引き出し線、33W'は相巻線部10、11の一对のW相中性点接続用引き出し線であり、これら一对の引き出し線は、各相の第1相巻線部10及び第2相巻線部11の最終のスロット導体部をなす同一スロットの第3層と第4層のスロット導体部に個別に連なっている。引き出し線33U'、33V'、33W'は略4スロットピッチ順次離れている。引き出し線33V'、33W'は引き出し線33U'の引き出し位置（中性点33N）へ向けて周方向へ互いに重なることなく周方向へ這い回されて、中性点33Nにて接続されている。これにより、相巻線がそれぞれ第1相巻線部10と第2相巻線部11との並列接続回路からなる三相星形電機子巻線を構成することができる。

【0067】

この実施例のセグメント導体接合型電機子巻線によれば、各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'の引出し及び整形等が容易となり、製作工程を簡素化することができる。

【0068】

なお、上記とは逆に、各引き出し線33U、33V、33Wをそれぞれ同じスロットの第3層と第4層の導体収容位置に収容された3層、4層のスロット導体部に連ならせ、各引き出し線33U'、33V'、33W'を同じスロットの第1層と第2層の導体収容位置に収容された1層、2層のスロット導体部に連ならせてもよい。

【0069】

また、第1相巻線部10の異形セグメント導体36aと第2相巻線部11の異形セグメント導体36bとは、後ピッチが等しく、かつ、同じスロットに収容されているので、これら二つの異形セグメント導体36a、36bを一つのセグメント導体セット330の大回りセグメント導体と小回りセグメント導体とで構成して異形セグメント導体セット36とし、同時に展開処理してコイル整形した後、一緒にスロットに挿入できるので、製作工程を簡素化することができる。

【0070】

また、各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'の各周方向隙間に異形セグメント導体セット36の頭部36cを設けているので、これら異形セグメント導体セット36が各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'と干渉することなく、かつ、各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'を所望の範囲に集約して配置することができる。

【0071】

(第1実施例の作用効果)

以上説明したm(この実施例では三相)ステータコイル31によれば、引き出し線33U、33V、33Wは、スロット間隔が $2\pi/m$ であり、 $2\pi(m-1)/m$ の角度範囲に配置されるm個のスロットから引き出され、同じく、引き出し線33U'、33V'、33W'も、スロット間隔が $2\pi/m$ であり、 $2\pi(m-1)/m$ の角度範囲に配置されるm個のスロットから引き出されるので、図4に示すように、第1コイルエンド312から外へ飛び出している各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'が周方向に規則性を保ちつつ所定範囲に集約して配置することができる。更に、周方向中央の各引き出し線33U'の引き出し位置(第1コイルエンド312からの引き出し位置をいう)を中性点に設定したので、中性点接続用引き出し線33V'、33W'の周方向這い回距離、形状を対称とすることができ、製造を簡素化することができる。

【0072】

また、従来に比較して、周方向へ這い回す引き出し線の長さを短縮しつつ各相

巻線を一对の相巻線部の並列接続により構成したセグメント導体接合型電機子巻線を実現することができるので、配線抵抗を低減することができる。

【0073】

また、波巻部34及び重ね巻部35の後ピッチを磁極ピッチより1スロットピッチ小さくしているので、その分だけコイルエンドを短縮することができ、巻線抵抗及び漏れインダクタンスの低減、その結果としての発熱低減と出力向上とを実現することができる。

【0074】

また、波巻部34と重ね巻部35とを交互接続した巻線構成としたので、第2コイルエンド311を全節巻相当にできる。これにより、従来の短節分布波巻を車両用発電機適用する場合の障害と考えられていた片側コイルエンドが長くなる問題を解消し、電機子巻線の電気抵抗を低減できるので、発電出力を向上しつつ大電流モータとして効率よく作動できる。

【0075】

〔第2実施例〕

第2実施例を図9に示す巻線展開図を参照して説明する。この実施例は、図4、図5に示す第1実施例の星形結線をデルタ結線に変更した態様である。

【0076】

スロット導体部の配置、及び、第1コイルエンド312からの各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'の引き出し位置自体は、第1実施例と同じであり、各引き出し線33U、33V、33Wは、それぞれ同一スロットの1層、2層のスロット導体部に個別に連なり、各引き出し線33U'、33V'、33W'も、それぞれ同一スロットの3層、4層のスロット導体部に個別に連なっている。

【0077】

各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'は、相間接続され、これにより、各相巻線が第1相巻線部10と第2相巻線部11とが並列接続されてなる三相電機子巻線31（図1参照）が構成されている。

【0078】

これにより、大電流モータとして有用な 3 相デルタ結線された並列回路構造のセグメント導体接合型電機子を各引き出し線 33U、33V、33W、33U'、33V'、33W' の配置、接続を簡素化しつつ実現することができる。

【0079】

なお、引き出し線 33U、33V、33W が同じスロットの 3 層、4 層のスロット導体部に個別に連なり、各引き出し線 33U'、33V'、33W' が同じスロットの 1 層、第 2 層のスロット導体部に連なるようにしてもよいことはもちろんである。更に、この実施例においても、先に説明した第 1 実施例と同様の効果を奏することができることは明白である。

【0080】

〔第 3 実施例〕

第 3 実施例を図 10～図 13 を参照して以下に説明する。

【0081】

図 10～図 13 は、16 極の交流機（車載用交流発電電動機）を示す。ただし、スロット数の増加に伴うセグメント導体セット 330 の増加を除いて、ステータコイル 31 及び各引き出し線 33U、33V、33W、33U'、33V'、33W' の配置、接続自体は実施例 1 と同じである。ただし、図 10～図 13 における符号は他の実施例の符号と関係がないものとする。

【0082】

交流機 1 は、フロントフレーム 110、リアフレーム 120 を備え、ベアリング 28、29 を介して回転子 2 を回転自在に支承している。フロントフレーム 110 とリアフレーム 120 とにより固定子鉄心 32 を挟持し、スルーボルト 41 の締結力により固定子鉄心 32 の回動を防止している。

【0083】

端子台 13 がボルト 43 によりリアフレーム 120 の周壁に締結され、端子台 13 は、入出力用の各引き出し線と図示しない三相インバータ装置の 3 つの交流端子とを個別に接続するための三相端子ボルト 13a を有している。リアフレーム 120 の全周のうち端子台 13 が固定されていない部分の軸長は、端子台 13 が固定されている部分（一点鎖線で示す）の軸長よりも ΔL だけ短縮されている

。42はリアフレーム120のうち、端子台13が固定されている部分（一点鎖線で示す）の端面である。また、これにより、スルーボルト41の軸長も短縮されている。つまり、この実施例によれば、実施例1と同じく各引き出し線33U、33V、33Wの占有角度が小さいという理由により、リアフレーム120の軸長を短縮することができる。

【0084】

回転子2のシャフト21は、フロントフレーム110の前方に突出し、前端部にプーリ22が固定されている。プーリ22は図示しないベルトを介してエンジンのドライブプーリと動力伝達を行う。また、シャフト21は、リアフレーム120の後方に突出し、後端部にはブラシ装置14が配設されている。ブラシ装置14はシャフト21のリア側に設けた一对のスリップリング23と摺動接触する一对のブラシ15を有している。シャフト21はランデル型のロータコア24の軸孔に圧入されている。

【0085】

磁極鉄心24は、フロント側ポールコア24aとリア側ポールコア24bとからなり、外周部に8極対の磁極部24cを有している。両ポールコア24a、24bによりロータコア24を励磁する界磁コイル25が挟持されている。界磁コイル25の両端是一对のスリップリング23に個別に接続され、ブラシ装置14を通じて通電されている。

【0086】

ロータコア24の両端にはフロントファン26とリアファン27とが溶接により固着されている。両ファン26、27はロータコア24と一体に回転することにより、両フレーム110、120に設けた複数の吸入孔16、17から冷却風を吸入し、両フレーム110、120に設けた複数の吐出孔18、19（19は図示しない）から冷却風を排出する。

【0087】

図11はこの発電電動機の背面側面図であり、リアフレーム120に固定した端子台13の取り付け角度範囲外 θ にある端面450は第1コイルエンド312の軸方向後端に合わせて軸長短縮され、4本のスルーボルト41の軸長も短縮さ

れている。

【0088】

図12は、上記したステータコア32及びステータコイル31を主要構成要素とする16極の電機子3の軸方向断面図、図13はその径方向背面側面図である。電機子3は電磁鋼板を積層してなる固定子鉄心32とこの固定子鉄心32のスロットに絶縁紙(インシュレータ)を介して装備された三相のステータコイル31とを有している。

【0089】

入出力線としての各引き出し線33U、33V、33Wからなる入出力線群33がステータコイル31の第1コイルエンド312から軸方向リア側に引出されており、各引き出し線33U、33V、33Wの先端に固定された圧着端子3300を端子台13の接続金具13bに締結することにより、ステータコイル31が不図示のインバータに電氣的に接続される。

【0090】

中性点33Nと、この中性点33Nに達するべく周方向に延設される中性点接続線用の引き出し線33U'、33V'、33W'が、入出力線群33の径方向内側、かつ、第1コイルエンド312の軸方向後方に近接して延設され、後述するように2カ所で接続されている。

【0091】

ステータコイル31の第2コイルエンド311は、各セグメント導体の溶接済みの接合端ペア間の短絡防止のため、エポキシ系樹脂により被覆されている。

【0092】

各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'近傍を拡大図示したステータコイル31の部分巻線展開図を図14に、その第1相巻線部10の部分巻線展開図を図15に、その第2相巻線部11の部分巻線展開図を図16に示す。中性点接続線用の各引き出し線33U'、33V'、33W'が2系統に分割されている点、及び、スロット数が増加されている点を除いて、図14は図4と、図15は図7と、図16は図8と等しい。

【0093】

この実施例によれば、第1実施例と同じく、電機子巻線の1相当り2本の出力線用の引き出し線33U、33V、33Wが互いに同じスロットの3層、4層のスロット導体部に個別に連なり、中性点33Nに連なる1相当り2本の中性点接続線用の引き出し線33U'、33V'、33W'が互いに同じスロットの1層、2層のスロット導体部に個別に連なり、中性点33Nにて三相星形結線されている。これにより、各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'の配置及び接続を簡素化し、短縮し、実施例1と同じ効果を奏することができる。

【0094】

なお、本実施例では中性点33Nを2個設けたので、各中性点33Nにおける接合導体数を3本に制限することができ、溶接が簡単となっている。また、図14に示すように、第1周回コイル100（たとえば図15参照）と第2周回コイル101（たとえば図15参照）とを接続する異形セグメント導体セット36を構成する異形セグメント導体36a、36bの後ピッチを等しくし、かつ、異形セグメント導体36a、36bのスロット導体部が同じスロットに収容される構造を採用しているので、実施例1と同様に、製作工程短縮を実現することができる。その他の効果も実施例1と同じである。

【0095】

（比較例）

図17～図19に比較例を示す。

【0096】

図17は、二つの相巻線部の並列接続により相巻線を構成する三相星形結線のステータコイルの巻き線展開図、図18は図17のステータコイルをもつ電機子の軸方向断面図、図19はその径方向背面側面図である。図12～図14を図17～図19と比較することにより、実施例1、3は短節巻の採用により、図17～図19に示す全節巻に比べて各引き出し線33U、33V、33W、33U'、33V'、33W'の形状、配置を小型、簡素とすることができることがわかる。

【0097】

図20は、本出願人の出願になる前述の特開2001-169490の巻線展開図であり

、本発明の各引き出し線 33U、33V、33W、33U'、33V'、33W' は、これと比較しても格段に小型、簡素となっていることが明白である。

【0098】

(変形態様)

第1実施例において、スロットに径方向に2セグメント導体セット33を追加して合計3セットのセグメント導体セット330を順次挿入し、径方向最内側のセグメント導体セット330を第1実施例で説明した相巻線部10、11の並列接続を行って相巻線部Xを作成し、同様に径方向最外側のセグメント導体セット330を第1実施例で説明した相巻線部10、11の並列接続を行って相巻線部Yを作成し、同様に径方向中間のセグメント導体セット330を第3実施例で説明した両相巻線部10、11の並列接続を行って相巻線部Zを作成し、これら相巻線部X、Y、Zを直列接続して、3倍ターンのステータコイルを作成することもできる。

【0099】

[第4実施例]

第4実施例を図21～図24に示す巻線展開図を参照して説明する。図21はU相巻線展開図、図22は図21に示すU相巻線の第1相巻線部10の巻線展開図、図23は図21に示すU相巻線の第2相巻線部11の巻線展開図、図24は跨ぎセグメント導体37を示す展開図である。他相の相巻線を周方向へシフトするのみで同じ構造であることは当然である。

【0100】

この実施例のセグメント導体接合型電機子巻線は、第1実施例における2つの相巻線部10、11の並列回路により相巻線を構成する代わりに、2つの相巻線部10、11の直列回路により相巻線を構成した点を除いて、実施例1のセグメント導体接合型電機子巻線と同じである。したがって、上記並列接続から直列接続への変更部分を除いて、図21は図6に、図22は図7に、図23は図8にそれぞれ形状、配置が等しく、したがって、その作用効果も実施例1に等しい。

【0101】

第1実施例と同じく、スロット350内の第1層（径方向最内側）の導体収容

位置に收容される 1 層のスロット導体部（及びそれに連なる頭部（略 V 字状コイルエンド部）及び接続側コイルエンド部の各半分）は一点鎖線で示され、同様に 2 層のスロット導体部は破線で示され、3 層のスロット導体部は実線で示され、4 層のスロット導体部は二点鎖線で示されている。

【0102】

なお、この実施例では、図面の簡略化のために 4 極構成としたが、更に極数を増大してもよい。また、このセグメント導体セット 330 をスロット 350 内に径方向へ複数配置して高電圧化を図ってもよい。

【0103】

この実施例の特徴部分である 2 つの相巻線部 10、11 の直列接続の具体的構成を以下に説明する。図 21 において、36 は既述した異形セグメント導体ペアであり、図 22 に示す第 1 相巻線部 10 の異形セグメント導体 36a と、図 23 に示す第 2 相巻線部 11 の異形セグメント導体 36b とから構成されている。

【0104】

2 つの相巻線部 10、11 の直列接続は、図 7 に示す引き出し線 33U' に連なる第 1 相巻線部 10 の最終のスロット導体部（4 層）から引き出される引き出し線 33U' と、図 8 に示す引き出し線 33U に連なる第 2 相巻線部 11 の先頭のスロット導体部（2 層）から引き出される引き出し線 33U とを繋ぐことにより、実現される。なお、ここでいう相巻線部 10、11 の先頭スロット導体部とは、外部入出力線に連なる各引き出し線 33U、33V、33W 側から数えて最初のスロット導体部を言い、最終のスロット導体部とは、最後のスロット導体部を言う。

【0105】

具体的には、図 24 に示す U 字状の跨ぎセグメント導体 37 の 2 つのスロット導体部 2000、2001 を、第 2 番スロットの第 4 層の導体收容位置と、第 20 番スロットの第 2 層の導体收容位置に挿通すればよい。ただし、周方向右側に周回する第 1 相巻線部 10 に対して、第 2 相巻線部 11 は周方向左側へ周回するので、この跨ぎセグメント導体 37 の接続側コイルエンド部 3001 は、通常の波巻部 34 とは異なり、周方向左側に曲げられている。

【0106】

跨ぎセグメント導体 37 について、図 24 を参照して更に詳しく説明する。

【0107】

跨ぎセグメント導体 37 は、一対のスロット導体部 2000、2001 と、スロット導体部 2000 に連なる第 1 接続側コイルエンド部 3000 及び半頭部 4000 と、スロット導体部 2001 に連なる第 2 接続側コイルエンド部 3001 及び半頭部 4001 とからなる。スロット導体部 2000、第 1 接続側コイルエンド部 3000 及び半頭部 4000 は径方向 4 層位置の高さをもち、スロット導体部 2001、第 2 接続側コイルエンド部 3001 及び半頭部 4001 は径方向 2 層位置の高さをもつ。

【0108】

各セグメント導体の接続側コイルエンド部を各層ごとに周方向相対回動させて捻る場合に、2 層、4 層は同一方向（ここでは周方向左側）に捻られるために問題なく、第 1 接続側コイルエンド部 3000 と第 2 接続側コイルエンド部 3001 とを周方向左側へ（同じ向きに）捻ることができる。各セグメント導体の接続側コイルエンド部の捻りについては、本出願人の出願あるいは取得した種々の公報を参照されたい。もちろん、この跨ぎセグメント導体 37 を頭部先端で分割して 2 つの I 字状のセグメント導体とし、後でこの頭部先端位置で接合して跨ぎセグメント導体 37 としてもよい。

【0109】

このようにすれば、第 1 相巻線部 10 と第 2 相巻線部 11 とを直列接続することができるので、第 1 実施例のセグメント導体接合型電機子巻線に比較して 2 倍の電圧を印加すること、又は、2 倍の電圧を発生することができる。

【0110】

（変形態様）

第 1 実施例において、スロットに径方向に 2 セグメント導体セット 33 を追加して合計 3 セットのセグメント導体セット 330 を順次挿入し、径方向最内側のセグメント導体セット 330 を第 1 実施例で説明した 2 つの相巻線部 10、11 の並列接続を行って相巻線部 X を作成し、同様に径方向最外側のセグメント導体

セット 3 3 0 を第 1 実施例で説明した相巻線部 1 0、1 1 の並列接続を行って相巻線部 Y を作成し、同様に径方向中間のセグメント導体セット 3 3 0 を第 3 実施例で説明した両相巻線部 1 0、1 1 の並列接続を行って相巻線部 Z を作成し、これら相巻線部 X、Y、Z を直列接続して、3 倍ターンのステータコイルを作成することもできる。

【0 1 1 1】

また、これら 3 層のセグメント導体セット 3 3 0 の合計 6 つの相巻線部を第 3 実施例の直列接続方法を用いて直列接続して、6 倍ターンをもつステータコイルを作成することもできる。

【0 1 1 2】

〔第 5 実施例〕

第 5 実施例を以下に説明する。

(全体構成)

この実施例の車両用回転電機の軸方向断面図を図 2 5 に示す。

【0 1 1 3】

図 2 5 において、1 は固定子（ステータ）、2 は固定子鉄心、3 はステータコイル、4 は回転子（ロータ）、5 はハウジング、6 は回転軸、7 は整流器、8 はブラシ、9 はスリップリングである。

【0 1 1 4】

固定子（電機子）1 は、ハウジング 5 の周壁内周面に固定され、正確には 2 つ割されたハウジング 5 により軸方向に挟持されている。ロータ 4 が嵌着される回転軸 6 は一対の軸受けによりハウジング 5 の両端壁に回転自在に支承されて、図示しないエンジンに図示しないベルトによりプーリー結合されている。

【0 1 1 5】

回転子 4 は、回転軸 6 に嵌着、固定された所定数の爪状磁極部をもつランデル型のポールコア 1 0 に界磁コイル 1 1 を設けて構成され、界磁コイル 1 1 はスリップリング 9 を通じてブラシ 8 から給電されている。

【0 1 1 6】

固定子 1 は、周知のスロットおよび歯部を有する固定子鉄心（ステータコア）

2と、後述する多数のセグメント導体を順次接合して構成される固定子巻線（三相星形接続されたステータコイル）3を有している。それぞれ略U字状に形成された各セグメント導体は、スロットに収容される一対のスロット導体33と、略V字状に形成されこれら一対のスロット導体33から固定子鉄心2の一端側に延在する略V字状コイルエンド部311と、これら一対のスロット導体33から固定子鉄心2の他端側に延在する一対の接続側コイルエンド部312からなる。70は、固定子鉄心2とセグメント導体との間を電気絶縁するインシュレータ7とにより構成されている。

【0117】

図26は固定子1の径方向部分断面図を示す。Tはステータコア2の歯部、Sはステータコアのスロットである。固定子鉄心2の内周面には、毎極毎相2個（ $q=2$ ）のスロットSを有し、合計 $p \cdot k \cdot m$ （ p は磁極数、 m は相数）個のスロットSが周方向等間隔に配置されている。各スロットSは、互いに径方向に隣接する1～6層の導体収容位置に区分され、各導体収容位置はそれぞれ一本のスロット導体33を収容している。

【0118】

図27は固定子1の軸方向模式部分断面図を示す。

【0119】

ステータコイル3は、U字状の導体片（セグメント導体という）300、301、302を各スロットSへ図27において軸方向右側から左側へ挿通し、各セグメント導体300～302の先端部を径方向に隣接する一対ずつ溶接することにより、各セグメント導体300～302を接続してなる3個の相巻線（U相巻線、V相巻線、W相巻線）を星形接続して構成されている。

【0120】

各セグメント導体300～302は、略V字状コイルエンド部311と、この略V字状コイルエンド部311の両端からそれぞれ延在してスロットSに収容されている一対のスロット導体33と、スロット導体33から延在する一対の接続側コイルエンド部312とからなり、接続側コイルエンド部312は、固定子鉄心2の前端部から突出している。接続側コイルエンド部312の先端部は、径方向

に隣接する接続側コイルエンド部 312 の先端部と溶接されて接合端部 34 を構成している。

【0121】

したがって、一つのスロット S は、図 26、図 27 に示すように 6 本のスロット導体 33 を径方向一列に収容している。スロット導体 33 は、図 26 に示すように、スロット S の 1 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（1 層導体）331、スロット S の 2 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（2 層導体）332、スロット S の 3 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（3 層導体）333、スロット S の 4 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（4 層導体）334、スロット S の 5 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（5 層導体）335、スロット S の 6 層の導体収容位置に収容されるスロット導体（6 層導体）336 からなる。セグメント導体 300～302 の一対のスロット導体 33 は、互いに所定スロットピッチ離れた一対のスロット S の異なる導体収容位置に個別に収容されている。

【0122】

セグメント導体 300 は、図 27 に示すように一対のスロット導体が径方向内側から数えて 1 層と 6 層の導体収容位置に収容される波巻セグメント導体（大セグメント導体）であり、セグメント導体 301 は、図 25 に示すように一対のスロット導体が 2 層と 3 層の導体収容位置に収容される重ね巻セグメント導体（小セグメント導体）であり、セグメント導体 302 は、図 25 に示すように一対のスロット導体が 4 層と 5 層の導体収容位置に収容される重ね巻セグメント導体（小セグメント導体）である。図 25 に示すように、波巻セグメント導体 300 は、各セグメント導体 301、302 を囲むように配置されている。その他に後述する異形セグメント導体も配置されている。

【0123】

なお、この明細書でいう波巻セグメント導体とは、一対の接続側コイルエンド部が互いに離れる方向へスロットから飛び出すセグメント導体を意味し、重ね巻セグメント導体とは、一対の接続側コイルエンド部が互いに近づく方向へスロットから飛び出すセグメント導体を意味する。

【0124】

以下、この実施例の特徴をなすステータコイル3の構造、配置を説明する。ただし、三相星形巻線を構成する3つの相巻線の構造、配置は周方向へずれているだけで本質的に同じであるので、以下、U相コイル（U相の相巻線）だけを説明する。

【0125】

U相コイル3Uの回路図を図28に示す。

【0126】

U相コイル3Uは、第1の相巻線部3U1と第2の相巻線部3U2とを並列接続して構成されている。第1の相巻線部3U1は、第1周回コイル3000と第2周回コイル4000とを異形セグメント導体5000を介して直列接続して構成されている。第2の相巻線部3U2は、第1周回コイル3001と第2周回コイル4001とを異形セグメント導体5001を介して直列接続して構成されている。なお、図28において、第1周回コイル3001と第2周回コイル4001とを入れ替えたり、第1周回コイル3000と第2周回コイル4000とを入れ替えたりしてもよいことは当然である。

【0127】

U相コイル3Uの巻線展開図を図29に、第1の相巻線部3U1の巻線展開図を図30に、第2の相巻線部3U2の巻線展開図を図31に示す。

【0128】

図29～図31において、一点鎖線は、径方向内側から数えて第1層目に位置する1層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。一点鎖線の左側に隣接する破線は、径方向内側から数えて第2層目に位置する2層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。上記破線の左側に隣接する実線は、径方向内側から数えて第3層目に位置する3層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。上記実線の左側に隣接する二点鎖

線は、径方向内側から数えて第4層目に位置する4層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。二点鎖線の左側に隣接する破線は、径方向内側から数えて第5層目に位置する5層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。各スロット内にて図中最も左側に図示される実線は、径方向内側から数えて第6層目に位置する6層の導体収容位置に収容されるスロット導体及びそれに連なる略V字状コイルエンド部311の半分と接続側コイルエンド部312の半分を示す。以下この表記に従って説明する。なお、以下、図面の簡単化のために4極としたが、極数の設定は自由である。

【0129】

第1の相巻線部3U1を図30を参照して更に詳しく説明する。前述したように、第1の相巻線部3U1は、第1周回コイル3000と第2周回コイル4000とを異形セグメント導体5000を介して直列接続して構成されている。

【0130】

第1周回コイル3000は、1、6層のスロット導体を有する波巻セグメント導体300と、2、3層のスロット導体を有する第1の重ね巻セグメント導体301と、4、5層のスロット導体を有する第2の重ね巻セグメント導体302とを順次接続してなる。これにより、各層のスロット導体331～336は、1層、2層、3層、4層、5層、6層、1層の順に接続される。

【0131】

磁極ピッチをPスロット（本実施例では $P=6$ ）すなわち毎極毎相2とすると、波巻セグメント導体300の接合端ピッチ P_0 は $2P-1$ であり、第1の重ね巻セグメント導体301の接合端ピッチ P_1 は $1/2$ スロットピッチ、第2の重ね巻セグメント導体302の接合端ピッチ P_2 も $1/2$ スロットピッチとされている。したがって、波巻セグメント導体300と両重ね巻セグメント導体301、302との合成接合端ピッチは、2磁極ピッチ（ $2P$ ）に等しい。また、波巻セグメント導体300、両重ね巻セグメント導体301、302のスロット内導体ピッチ（第1スロットピッチ）はともに $P-1$ スロットピッチとされている。

したがって、略V字状コイルエンド部 311 及び接続側コイルエンド部 312 を短節ピッチとすることがき、それらの周方向長を短縮することができる。

【0132】

第1の相巻線部 3U1 の第1周回コイル 3000 は、U相端子 33U から波巻セグメント導体 300 の半分（1層）、第1の重ね巻セグメント導体 301（2、3層）、第2の重ね巻セグメント導体 302（4、5層）、波巻セグメント導体 300（6、1層）、第1の重ね巻セグメント導体 301（2、3層）の順に略一周し、最後に第3の重ね巻セグメント導体（4、5層）となった後、異形セグメント導体 5000（6、1層）を介して、第2周回コイル 4000 に連なっている。

【0133】

異形セグメント導体 5000（6、1層）は、通常の波巻セグメント導体 300（6、1層）と同じく波巻セグメント導体であるが、通常の波巻セグメント導体 300 よりも一対のスロット導体のピッチ（後ピッチ）が1スロットピッチ（もっと短くても良い）短く設定されている。異形セグメント導体 5000 の一対のスロット導体の一方は、第1周回コイル 3000 の最後のスロット導体を構成し、他方は第2周回コイル 4000 の先頭のスロット導体を構成している。

【0134】

第2周回コイル 4000 は、第1周回コイル 3000 に対して、本質的に1スロットピッチだけ左にシフトしている点異なるが、進行方向及び形状、構造は同じである。ただし、第2周回コイル 4000 の先頭スロット導体をなす異形セグメント導体 5000 のスロット導体は1層とされ、以下、第2周回コイル 4000 は、第1重ね巻セグメント導体 301 の2層、3層、第2重ね巻セグメント導体 302 の4層、5層と連なっている。第2周回コイル 4000 は、最後に、波巻セグメント導体 300 の一半（6層）を介して、中性点に連なる。

【0135】

第2の相巻線部 3U2 を図31を参照して更に詳しく説明する。前述したように、第2の相巻線部 3U2 は、第1周回コイル 3001 と第2周回コイル 4001 とを異形セグメント導体 5001 を介して直列接続してなる。

【0136】

第1周回コイル3001は、1、6層のスロット導体とを有する波巻セグメント導体300と、2、3層のスロット導体を有する第1の重ね巻セグメント導体301と、4、5層のスロット導体を有する第2の重ね巻セグメント導体302とを順次接続してなる。これにより、各層のスロット導体331～336は、2層、1層、6層、5層、4層、3層、2層の順に接続される。

【0137】

磁極ピッチをPスロット（本実施例では $P=6$ ）、毎極毎相2スロットとすると、波巻セグメント導体300の接合端ピッチ P_0 は $2P-1$ であり、第1の重ね巻セグメント導体301の接合端ピッチ P_1 は $1/2$ スロットピッチ、第2の重ね巻セグメント導体302の接合端ピッチ P_2 も $1/2$ スロットピッチとされている。したがって、波巻セグメント導体300と両重ね巻セグメント導体301、302との合成接合端ピッチは、2磁極ピッチ（ $2P$ ）に等しい。また、波巻セグメント導体300、両重ね巻セグメント導体301、302のスロット内導体ピッチ（第1スロットピッチ）はともに $P-1$ スロットピッチとされている。したがって、略V字状コイルエンド部及び接続側コイルエンド部を短節ピッチとすることができ、それらの周方向長を短縮することができる。

【0138】

第2の相巻線部3U2の第1周回コイル3001は、U相端子33Uから第1重ね巻セグメント導体301の半分（2層）、波巻セグメント導体300（1、6層）、第2の重ね巻セグメント導体302（5、4層）、第1の重ね巻セグメント導体301（3、2層）、第2の重ね巻セグメント導体302（3、2層）の順に略一周し、最後に波巻セグメント導体300（1、6層）となった後、異形セグメント導体5001（3、4層）を介して、第2周回コイル4001に連なっている。

【0139】

異形セグメント導体5001（3、4層）は、通常の重ね巻セグメント導体301、302と同じく波巻セグメント導体であるが、通常の重ね巻セグメント導体301、302よりも一対のスロット導体のピッチ（後ピッチ）が1スロット

ピッチ（もっと短くても良い）短く設定されている。異形セグメント導体 5001 の一対のスロット導体の一方は、第 1 周回コイル 3001 の最後のスロット導体を構成し、他方は第 2 周回コイル 4001 の先頭のスロット導体を構成している。

【0140】

第 2 周回コイル 4001 は、第 1 周回コイル 3001 に対して、本質的に 1 スロットピッチだけ左にシフトしている点異なるが、進行方向及び形状、構造は同じである。ただし、第 2 周回コイル 4001 の先頭スロット導体をなす異形セグメント導体 5001 のスロット導体は 4 層とされ、以下、第 2 周回コイル 4001 は、第 1 重ね巻セグメント導体 301 の 3 層、2 層、波巻セグメント導体 300 の 1 層、6 層と連なっている。第 2 周回コイル 4001 は、第 2 の重ね巻セグメント導体 302 の一半（5 層）を介して、中性点に連なる。

【0141】

第 1 の相巻線部 3U1、第 2 の相巻線部 3U2 の各スロット導体が各スロットの導体収容位置（1 層～6 層）に収容されている状態を図 32 に示す。

【0142】

スロット番号 2、20、14 のスロットの各導体収容位置は U 相コイル 3U のスロット導体をそれぞれ収容しているが、その左側のスロット番号 21、15 のスロットの 3、5、6 層の導体収容位置を空きとなっており、これらの空きの導体収容位置は、容易に理解されるように、W 相コイルのスロット導体を収容している。同様に、スロット番号 1、19、13 のスロットの 1、2、4 層の導体収容位置は空きとなっており、これらの空きの導体収容位置は、容易に理解されるように、V 相コイルのスロット導体を収容している。

【0143】

なお、本実施例では、異形セグメント導体 5000、5001 の後ピッチ（スロット導体ピッチ）を波巻セグメント導体 300、第 1、第 2 の重ね巻セグメント導体 301、302 の後ピッチより 1 スロット短ピッチとしたが、1 スロット長ピッチとしてもよい。

【0144】

U相巻線（U相コイル 3 U）、V相巻線、W相巻線を配置した三相星形接続ステータコイルの巻線展開図を図 3 3 に示す。

【 0 1 4 5 】

3 3 UはU相端子に連なるU相コイル 3 Uの引き出し線（本発明で言う相端子接続用の引き出し線）、3 3 VはV相端子に連なるV相コイルの引き出し線（本発明で言う相端子接続用の引き出し線）、3 3 WはW相端子に連なるW相コイルの引き出し線（本発明で言う相端子接続用の引き出し線）であり、それぞれ一対ずつ配置され、同一相の一対の相端子接続用の引き出し線は、同じスロットの隣接する2つの導体収容位置に個別に収容されている一対のスロット導体に個別に連なっている。

【 0 1 4 6 】

3 3 Nは中性点、3 3 N' は中性点接続用の引き出し線、3 6 Cは前述した異形セグメント導体 5 0 0 0、5 0 0 1 の総称である。中性点接続用の引き出し線 3 3 N' も相毎にそれぞれ一対形成されており、同一相の一対の中性点接続用の引き出し線 3 3 N' は、同じスロットの隣接する2つの導体収容位置に個別に収容されている一対のスロット導体に個別に連なっている。

【 0 1 4 7 】

つまり、図 3 3 に示すように、各相巻線を構成する第 1 の相巻線部（たとえば 3 U 1）及び第 2 の相巻線部（たとえば 3 U 2）のそれぞれ一端部をなす一対の相端子接続用の引き出し線（端子接続用の引き出し線ともいう）は同じのスロットの互いに隣接する二つの導体収容位置（1 層、2 層）から引き出され、同様に、各相巻線を構成する第 1 の相巻線部及び第 2 の相巻線部の他端部をなす一対の中性点接続用の引き出し線は同一のスロットの互いに隣接する二つの導体収容位置（6 層、5 層）から引き出されるので、これらの引き出し線の引き回しや、これらの引き出し線を端子や中性点に接続するのが非常に容易となり、引出し及び整形等の製作が容易になり工程を短縮することができる。なお、中性点と端子とを逆の配置としてもよいことは当然である。

【 0 1 4 8 】

また、この実施例によれば、異形セグメント導体 5 0 0 0、5 0 0 1 のスロッ

ト導体ピッチ（後ピッチ）は等しく、同一スロットに配置することができるので、異形セグメント導体5000を大セグメント導体、異形セグメント導体5001をそれに囲まれる小セグメント導体とし、同時に開き加工（松葉状セグメント導体の一対のスロット導体を周方向に曲げる加工）を同一工程で行い、一緒にスロットに挿入できるので、製作工程を短縮することができる。

【0149】

また、この実施例によれば、異形セグメント導体5000、5001の一対のスロット導体が挿入されるスロットの外側に位置するスロットから、スロット導体（第2周回コイルの最終スロット導体）に連なる中性点接続用の引き出し線を引き出し、スロット導体（第1周回コイルの先頭のスロット導体）に連なる端子接続用の引き出し線を引き出すことができるので、これら異形セグメント導体5000、5001の頭部と、これら引き出し線、引き出し線とが干渉することがなく、引出し位置に自由度を持たせることができる。

【0150】

以上説明したこの実施例によれば、電機子巻線を電気磁氣的に等価な第1巻線と第2巻線とから構成したので各相巻線の二つの相巻線部を並列または直列に切替えることが容易であり、回転電機の諸元を大きく変えずに異なるバッテリー電圧に対応できる。

【0151】

また、毎極每相当たり2スロットを配置することができるとともに、1スロットに6つの導体を収容することができるので、磁極数を増加することなくターン数を増加することができ、高電圧化に対応することができる。また、波巻セグメント導体300、両重ね巻セグメント導体301、302のスロット導体ピッチである後ピッチをともに磁極ピッチより1スロットピッチ小さくしたのでコイルエンドを短くできる。

【0152】

したがって、従来の短節分布波巻を車両用発電機適用する場合の障害と考えられていた片側コイルエンドが長くなる問題を解消し、電機子巻線の電気抵抗を低減できるので、発電出力を向上しつつ磁気音を抑制でき、大電流モータとして効

率よく作動できる。

【0 1 5 3】

(変形態様)

変形態様を図 3 4 を参照して以下に説明する。

【0 1 5 4】

この変形態様は、図 3 3 に示す三相星形接続のステータコイルを三相デルタ接続のステータコイルに変更したものである。具体的には、図 9 における中性点接続用の引き出し線をなす各相それぞれ 2 つの第 2 周回コイルの最終のスロット導体から個別に引き出すそれぞれ一対の U 相引き出し線 3 U'、V 相引き出し線 3 V'、W 相引き出し線 3 W' を設け、これら各相の引き出し線対をデルタ接続したものである。

【0 1 5 5】

この変形態様においても、上記した実施例と同じ効果を奏することができることは明白である。したがって、星形接続とデルタ接続との切り替えにより、電圧仕様、電流仕様の変更を簡単に行うことができる。

【0 1 5 6】

[第 6 実施例]

本発明の第 6 実施例を図 3 5 に示す回路図、図 3 6 に示す巻線展開図を参照して以下に説明する。図 3 7 は U 相コイル 3 U の第 1 の相巻線部 3 U1 を示し、図 3 8 は U 相コイル 3 U の第 2 の相巻線部 3 U2 を示す。

【0 1 5 7】

この実施例は、第 1 実施例において説明した第 1 の相巻線部 3 U1 と第 2 の相巻線部 3 U2 とを跨ぎセグメント導体 6 0 0 0 により直列接続した U 相コイル 3 U を示す。

【0 1 5 8】

跨ぎセグメント導体 6 0 0 0 の一対のスロット導体の一方は、第 1 の相巻線部 3 U1 の第 2 周回コイル 4 0 0 0 の最終のスロット導体を構成しており、第 1 実施例における中性点接続用の引き出し線に連なる第 1 の相巻線部 3 U1 の第 2 周回コイル 4 0 0 0 の最終のスロット導体と同じでもある。

【0159】

また、跨ぎセグメント導体6000の一对のスロット導体の他方は、第2の相巻線部3U2の第1周回コイル3001の先頭のスロット導体を構成しており、第1実施例におけるU相端子接続用の引き出し線33Uに連なる第2の相巻線部3U2の第1周回コイル3001の先頭のスロット導体と同じでもある。

【0160】

したがって、跨ぎセグメント導体6000は、第1の相巻線部3U1の第2周回コイル4000の進行方向を、第2の相巻線部3U2の第1周回コイル3001の進行方向に逆転させるための方向反転コイルとなっている。

【0161】

つまり、第1の相巻線部3U1と第2の相巻線部3U2との直列接続、並列接続の切り替え、並びに、相巻線の星形接続、デルタ接続の切り替えにより、種々の電圧に対応するセグメント導体接合型ステータコイル型を実現することができる。

【0162】

〔第7実施例〕

本発明の第7実施例を図39～図42を参照して以下に説明する。図39～図42は、16極の発電電動機を示す。ステータコイル3の形状、構造自体は上記各実施例と同じである。また、この実施例では、スロットの径方向最外側を1層と呼称し、以下、順次径方向内側に向けて2層、3層、4層、5層、6層と並んでおり、中性点接続用の引き出し線対は5、6層から、相端子接続用の引き出し線対は、1、2層から引き出されているものとする。更に、この実施例では、ステータコイル3は、実施例1の構成を採用しており、各相巻線を構成する第1、第2の相巻線部は並列接続され、かつ、各相巻線は三相星形接続されているものとする。3110はステータコイル3を構成する各セグメント導体の略V字状コイルエンド部311全体を模式図示したコイルエンドであり、3120はステータコイル3の各セグメント導体の接続側コイルエンド部312全体を模式図示したコイルエンドである。

【0163】

図 39 において、発電電動機は、フロントフレーム 110、リアフレーム 120 を備え、一対のベアリングを介して回転子 4 を回転自在に支承している。フロントフレーム 110 とリアフレーム 120 とにより固定子鉄心 2 を挟持し、スリーブボルト 410 の締結力により固定子鉄心 2 の回動を防止している。

【0164】

端子台 130 がボルト 430 によりリアフレーム 120 の周壁に締結され、端子台 130 は、入出力用の各引き出し線と図示しない三相インバータ装置の 3 つの交流端子とを個別に接続するための三相端子ボルト 130a を有している。リアフレーム 120 の全周のうち端子台 130 が固定されていない部分の軸長は、端子台 130 が固定されている部分（一点鎖線で示す）の軸長よりも ΔL だけ短縮されている。420 はリアフレーム 120 のうち、端子台 130 が固定されている部分（一点鎖線で示す）の端面である。また、これにより、スリーブボルト 410 の軸長を短縮することもできる。つまり、この実施例によれば、各相端子接続用の引き出し線（正確に言えば引き出し線対）33U、33V、33W の占有角度が小さくすることができるので、引き出し線 33U、33V、33W が存在しない角度範囲において、リアフレーム 120 を軸方向に凹ませてその軸方向長さを短縮することができる。

【0165】

つまり、この実施例によれば、相端子接続用の引き出し線や中性点接続用の引き出し線が配置されている略 2 磁極ピッチの角度領域内にて、各引き出し線の先端を略軸方向に突出させているので、端子台 130 をこの引き出し線延設領域に配置することができ、その結果として端子台 130 を装着する必要がないリアフレーム 120 の外端面を引き出し線が無い分だけへこませることができ、その分だけリアフレーム 120 の小型軽量化を実現し、回転電機の搭載性を向上することができる。

【0166】

図 40 はこの発電電動機の背面側面図であり、リアフレーム 12 に固定した端子台 130 の取り付け角度範囲外 θ にある端面 450 はコイルエンド 3120 の軸方向後端に合わせて軸長短縮され、4 本のスリーブボルト 410 の軸長も短縮さ

れている。

【0167】

図41は、上記した固定子鉄心（ステータコア）2及びステータコイル3を主要構成要素とする16極の電機子を示すものであって、図42のA矢視の軸方向断面図である。図42はこの電機子の径方向背面側面図である。電機子は電磁鋼板を積層してなる固定子鉄心2とこの固定子鉄心2のスロットに絶縁紙（インシュレータ）を介して装備された三相のステータコイル3とを有している。各引き出し線（正確には各引き出し線対）33U、33V、33Wからなる引き出し線群（入出力線群）330が各略V字状コイルエンド部311からなる第1のコイルエンド3110から軸方向リア側に引出されている。3120は各接続側コイルエンド部312からなる第2のコイルエンドである。各引き出し線33U、33V、33Wの先端には、圧着端子3300が固定され、圧着端子3300は端子台130の接続金具130bに締結され、接続金具130bは各相端子130aにつながっている（図39参照）。

【0168】

一対の中性点33Nは、スロットの5層の導体収容位置に等しい径方向位置に設けられた第1の中性点と、スロットの6層の導体収容位置に等しい径方向位置に設けられた第2の中性点とからなる。なお、上述したように、この実施例では、スロットの径方向最内側の導体収容位置が6層とされている。

【0169】

各相の第1の相巻線部の一端は、スロットの5層の導体収容位置に収容されるスロット導体から引き出された後、中性点接続用の引き出し線33N' となって周方向に曲げられ、その後、互いに溶接されて、両中性点33Nの一方を構成している。この中性点33NはU相用引き出し線33UとV相引き出し線33Vとの間に配置されている。各相の第2の相巻線部の一端は、スロットの6層の導体収容位置に収容されるスロット導体から引き出された後、中性点接続用の引き出し線33N' となって周方向に曲げられ、その後、互いに溶接されて、両中性点33Nの他方を構成している。この中性点33NはW相用引き出し線33WとV相引き出し線33Vとの間に配置されている。ステータコイル3の第2のコイル

エンド部 3120 は、それぞれ溶接されて互いに隣接する各セグメント導体の接合端間の短絡防止のため、エポキシ系樹脂により被覆されている。この実施例では中性点 33N を 2 個設けたので、各中性点 33N における接合導体数を 3 本に制限することができ、溶接が簡単となっている。

【0170】

(変形態様)

上記実施例では、一对の相巻線部をスロットの 1～6 層の導体収容位置に収容した例を説明したが、スロット内に 6 の n (n は整数) の数の導体収容位置を設け、上記説明した相巻線部を n セット配置し、各セットに属する同相の相巻線部を並列又は直列接続することにより、更に相巻線のターン数を増大させることもできる。

【0171】

図 20 は、本出願人の出願になる前述の特開 2001-169490 の巻線展開図であり、本発明の各引き出し線 33U、33V、33W、33U'、33V'、33W' は、これと比較しても格段に小型、簡素となっていることが明白である。

【0172】

[第 8 実施例]

本発明の第 8 実施例を図 43～図 46 を参照して以下に説明する。

【0173】

この実施例は、上記第 1～第 3 実施例に示す 1 スロット 4 導体形式のステータコイルを、短節巻きではなく全節巻きとした点をその特徴するものである。ちなみに、第 4～第 6 実施例は 1 スロット 6 導体形式で短節巻きのステータコイルを開示している。なお、この第 8 実施例において、ステータコイル及びその引き出し線の構成以外は第 1～第 3 実施例の構成と同じであるので、説明を省略するものとする。また、この第 8 実施例を示す図 43～図 47 において、ステータコイルは、三相星形接続形式を採用しているが、その中性点に引き出される引き出し線を互いに分離して、接続しなおすことにより三相デルタ接続形式に変更してもよいことは当然である。また、この実施例では 2 個の中性点を設け、それらを図示しない導体線で接続する構成を採用しているが、その代わりに単一の中性点を

設けても良いことも当然である。

【0174】

セグメント導体の接合により構成されたこの実施例の三相星形巻線の展開図の要部を図43～図44に分割して示す。

【0175】

図43～図44の展開図におけるスロット内の1～4層のスロット導体部すなわち1層導体、2層導体、3層導体、4層導体は、図4、図5に示すそれらと同じく、一点鎖線が1層のスロット導体部すなわち1層導体とそれに連なる頭部及び接続側コイルエンド部の各半分を示し、破線が2層のスロット導体部すなわち2層導体とそれに連なる頭部及び接続側コイルエンド部の各半分を示し、実線が3層のスロット導体部すなわち3層導体とそれに連なる頭部及び接続側コイルエンド部の各半分を示し、二点鎖線が4層のスロット導体部すなわち4層導体とそれに連なる頭部及び接続側コイルエンド部の各半分を示す。

【0176】

各相巻線は、実施例1と同じく第1相巻線部と第2相巻線部とにより構成され、他の相巻線も同じである。この実施例では、両者は実施例1と同様に並列接続されているが、第1相巻線部と第2相巻線部とを直列接続ししてもよいことは明白である。これら第1相巻線部及び第2相巻線部が波巻部と重ね巻部とを交互に接合してそれぞれ構成されることも実施例1（図4参照）と同じである。

【0177】

X相の第1相巻線部は、引き出し線501を通じてX相引き出し端子601に連なる9番スロットの1層導体に始まり、16番スロットの4層導体から引き出し線502を通じて第1中性点N1へ周方向へ引き回されている。

【0178】

X相の第2相巻線部は、引き出し線503を通じてX相引き出し端子602に連なる9番スロットの2層導体に始まり、16番スロットの3層導体から引き出し線504を通じて第2中性点N2へ周方向へ引き回されている。

【0179】

Y相の第1相巻線部は、引き出し線505を通じてY相引き出し端子603に連

なる 29 番スロットの 1 層導体に始まり、36 番スロットの 4 層導体から引き出し線 506 を通じて第 1 中性点 N1 へ周方向へ引き回されている。

【0180】

Y 相の第 2 相巻線部は、引き出し線 507 を通じて Y 相引き出し端子 604 に連なる 29 番スロットの 2 層導体に始まり、36 番スロットの 3 層導体から引き出し線 508 を通じて第 2 中性点 N2 へ周方向へ引き回されている。

【0181】

Z 相の第 1 相巻線部は、引き出し線 509 を通じて Z 相引き出し端子 605 に連なる 61 番スロットの 1 層導体に始まり、68 番スロットの 4 層導体から引き出し線 510 を通じて第 1 中性点 N1 へ周方向へ引き回されている。

【0182】

Z 相の第 2 相巻線部は、引き出し線 511 を通じて Z 相引き出し端子 606 に連なる 61 番スロットの 2 層導体に始まり、68 番スロットの 3 層導体から引き出し線 512 を通じて第 2 中性点 N2 へ周方向へ引き回されている。

【0183】

各相巻線部の配線パターン自体は収容スロットが異なるだけで同じであるので、以下、Y 相の相巻線部だけを説明する。この交流機のスロットは毎極毎相 2 スロットを有している。なお、渡り導体を用いれば、2 より大きい毎極毎相偶数スロットとすることが可能である。

【0184】

Y 相の第 1 相巻線部は、29 番スロットの 1 層導体、23 番スロットの 2 層導体、29 番スロットの 3 層導体、23 番スロットの 4 層導体、17 番スロットの 1 層導体、11 番スロットの 2 層導体、23 番スロット番号の 3 層導体、11 番スロットの 4 層導体の順に進行し、同様に進行し、最後に 36 番スロットの 4 層導体に達する。

【0185】

29 番スロットの 1 層導体は、引き出し用の I 字導体により構成されている。23 番スロットの 2 層導体と 29 番スロットの 3 層導体とは重ね巻部（重ね巻セグメント）により構成され、この重ね巻部の一対の接続側コイルエンド部は周方

向同一位置に配置されている。すなわち、重ね巻部は、零スロットピッチに等しい接合端ピッチを有している。23番スロットの4層導体と17番スロットの1層導体とは波巻部（波巻セグメント）により構成され、この波巻部の一对の接続側コイルエンド部は周方向に電気角 2π 離れて配置され、 2π スロットピッチに等しい接合端ピッチを有している。36番スロットの4層導体は、引き出し用のI字導体により構成されている。すなわち、この第2相巻線部は、両端がI字セグメントからなり、重ね巻部と波巻部とを交互に接続して構成されている。

【0186】

Y相の第2相巻線部は、スロット番号29の2層導体、35番スロットの1層導体、41番スロットの4層導体、47番スロットの3層導体、41番スロット番号の2層導体、47番スロットの1層導体の順に進行し、同様に進行し、最後に36番スロットの3層導体に達する。

【0187】

29番スロットの2層導体は、引き出し用のI字導体により構成されている。35番スロットの1層導体と41番スロットの4層導体とは波巻部（波巻セグメント）により構成され、この波巻部の一对の接続側コイルエンド部は周方向に電気角 2π 離れて配置され、 2π スロットピッチに等しい接合端ピッチを有している。47番スロットの3層導体と41番スロット番号の2層導体とは重ね巻部（重ね巻セグメント）により構成され、この重ね巻部の一对の接続側コイルエンド部は周方向同一位置に配置されている。すなわち、重ね巻部は、零スロットピッチに等しい接合端ピッチを有している。36番スロットの3層導体は、引き出し用のI字導体により構成されている。すなわち、この第2相巻線部は、両端がI字セグメントからなり、重ね巻部と波巻部とを交互に接続して構成されている。

【0188】

結局、第1相巻線部と第2相巻線部とは、周方向へ逆方向に進行するものの、それらの両端をなすスロット導体は同一スロットの隣接する導体収容位置に配置されることがわかる。したがって、これら第1相巻線部と第2相巻線部とを並列接続して相巻線を構成することにより三相星形接続とすることができる他、両者を直列接続して三相星形接続、又は三相デルタ接続を行うことができる。他の相

巻線も上記したY相の相巻線と同様に全節巻きにて形成されている。

【0189】

各引き出し線501～512、引き出し端子601～606、中性点N1、N2の配置を図45、図46に示す。同一相の引き出し端子同士は接続の容易化のために互いに周方向に所定距離離れて配置されているが、並列接続においては、このような顧慮は当然不要である。

【0190】

(実施例効果)

以上説明したこの実施例によれば、他の実施例と同様に各相巻線を2つの相巻線部により構成し、これら二つの相巻線部の端部をなす二つの引き出し線を同一スロットから引き出すため、一本の導体を細くすることができ、加工が容易となる他、引き出し線の引き出し処理特に周方向曲げ加工を一括して行うことができるので、作業が容易となる。また、相巻線を2つの相巻線部により構成することができるので、それらの直並列接続切り替えなども容易となる。

【0191】

(変形態様)

以上説明した第8実施例により、1スロット4導体型の短節巻き（第1実施例）のステータコイルを1スロット4導体型の全節巻きのステータコイルに変更した例を説明したが、同様に1スロット6導体型の短節巻き（第4実施例）のステータコイルを1スロット6導体型の全節巻きのステータコイルに変更することも当業者であれば容易に可能であり、その精細な説明は省略する。

【0192】

また、上記各実施例の1スロット4導体型のステータコイルと1スロット6導体型のステータコイルとを同一のステータコアに径方向に複数配置してもよく、複数の1スロット4導体型のステータコイルを同一のステータコアに径方向に複数配置してもよく、複数の1スロット6導体型のステータコイルを同一のステータコアに径方向に複数配置することも当業者であれば容易に可能であり、その精細な説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 第 1 実施例の車両用交流発電機の軸方向断面図である。
- 【図 2】 セグメント導体セットの斜視図である。
- 【図 3】 スロット内の導体配置図である。
- 【図 4】 第 1 実施例のステータコイルの一部巻線展開図である。
- 【図 5】 第 1 実施例のステータコイルの残部巻線展開図である。
- 【図 6】 U相巻線の巻線展開図である。
- 【図 7】 U相巻線の第 1 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 8】 U相巻線の第 2 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 9】 第 2 実施例のステータコイルの巻線展開図である。
- 【図 10】 第 3 実施例の発電電動機の軸方向断面図である。
- 【図 11】 第 3 実施例の発電電動機の背面からみた側面図である。
- 【図 12】 第 3 実施例の電機子の軸方向断面図である。
- 【図 13】 図 12 の電機子の背面からみた側面図である。
- 【図 14】 第 3 実施例のステータコイルの巻線展開図である。
- 【図 15】 第 3 実施例のU相巻線の第 1 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 16】 第 3 実施例のU相巻線の第 2 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 17】 比較例のステータコイルの巻線展開図である。
- 【図 18】 図 17 の電機子の軸方向断面図である。
- 【図 19】 図 17 の電機子の背面からみた側面図である。
- 【図 20】 特開2001-169490記載の電機子の巻線展開図である。
- 【図 21】 第 4 実施例のU相巻線展開図である。
- 【図 22】 図 21 に示すU相巻線の第 1 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 23】 図 21 に示すU相巻線の第 2 相巻線部の巻線展開図である。
- 【図 24】 図 21 に示す跨ぎセグメント導体の展開図である。
- 【図 25】 本発明のセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機の第 5 実施例を示す軸方向断面図である。
- 【図 26】 図 25 のステータの部分径方向断面図である。
- 【図 27】 図 25 のステータの模式部分軸方向断面図である。
- 【図 28】 図 25 のステータコイルのU相コイルを構成する一対の相巻線部を

並列接続する例を示す回路図である。

【図 29】図 25 のステータコイルの U 相コイルの巻線展開図である。

【図 30】図 29 の第 1 の相巻線部の巻線展開図である。

【図 31】図 29 の第 2 の相巻線部の巻線展開図である。

【図 32】図 29 の U 相コイルのスロット内導体配置を示す説明図である。

【図 33】両相巻線部を並列接続し、各相巻線を並列接続して図 1 のステータコイルを構成した例を示す巻線展開図である。

【図 34】両相巻線部を並列接続し、各相巻線をデルタ接続して図 1 のステータコイルを構成した変形態様を示す巻線展開図である。

【図 35】第 6 実施例としての両相巻線部を直列接続した U 相コイルを示す回路図である。

【図 36】両相巻線部を直列接続した U 相コイルを示す巻線展開図である。

【図 37】図 35 の第 1 の相巻線部の巻線展開図である。

【図 38】図 35 の第 2 の相巻線部の巻線展開図である。

【図 39】本発明のステータコイルを用いた第 7 実施例としての発電電動機の軸方向断面図である。

【図 40】図 39 に示す発電電動機の背面図である。

【図 41】図 39 の発電電動機における引き出し線引き出し状態を示すステータの軸方向模式断面図である。

【図 42】図 39 の発電電動機における引き出し線の引き出し状態を示すステータの径方向模式側面図である。

【図 43】第 8 実施例のステータコイルの一部巻線展開図である。

【図 44】第 8 実施例のステータコイルの一部巻線展開図である。

【図 45】第 8 実施例における引き出し線引き出し状態を示すステータの軸方向模式断面図である。

【図 46】第 8 実施例における引き出し線の引き出し状態を示すステータの径方向模式側面図である。

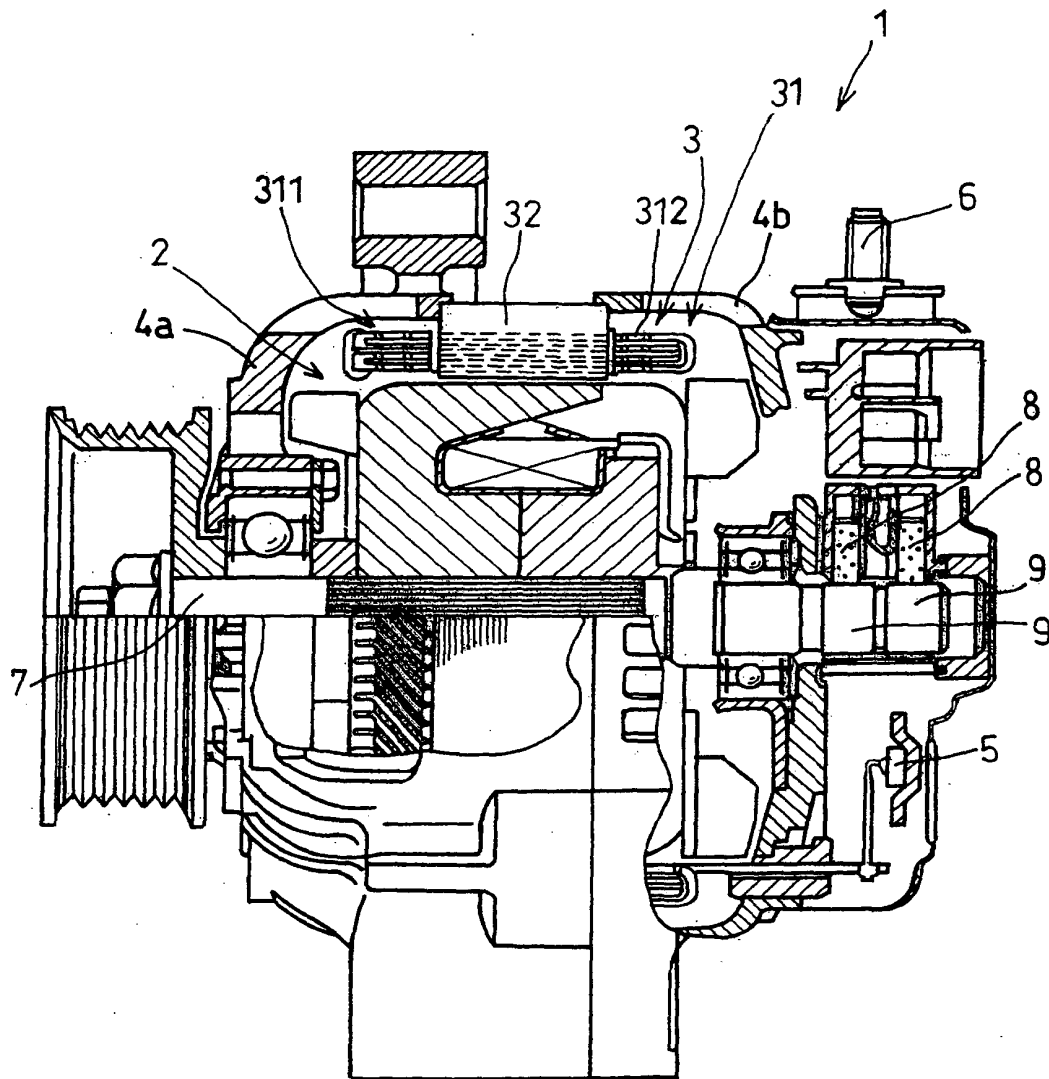
【符号の説明】

(図 1 ～ 図 24 に示す実施例において)

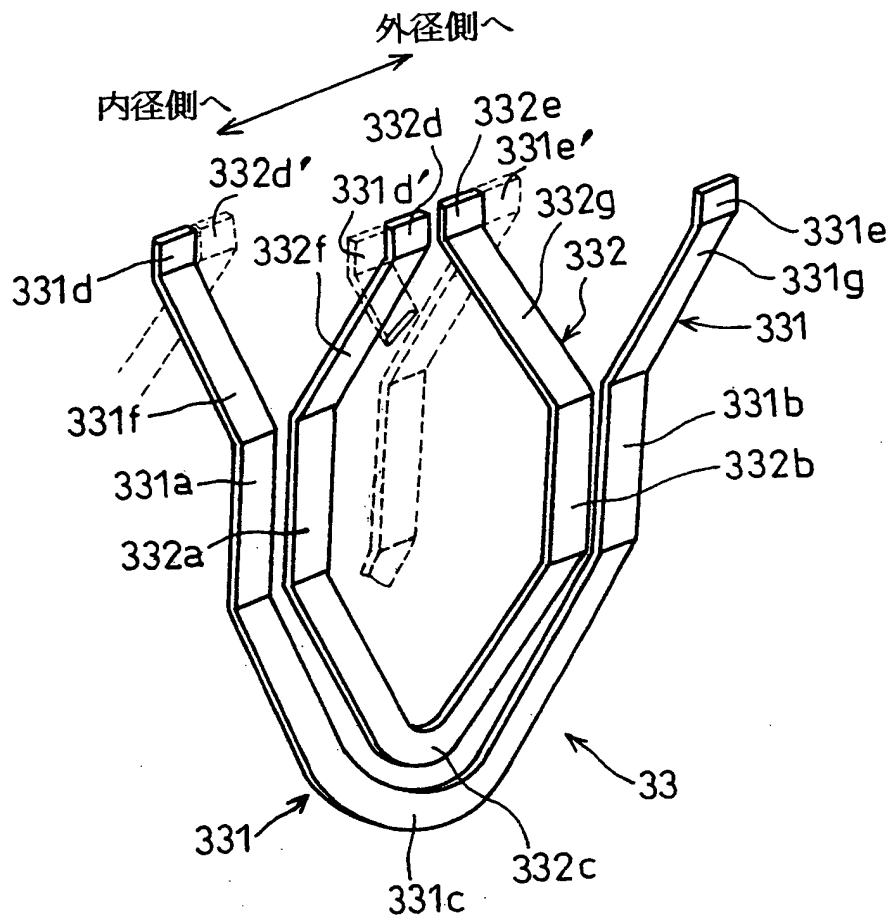
- 1 交流機
- 2 回転子
- 3 電機子
 - 3 1 ステータコイル（三相電機子巻線）
 - 3 2 ステータコア（固定子鉄心）
 - 3 3 （3 3 U, 3 3 V, 3 3 W） 入出力線
 - 3 3 N 中性点
 - 3 4 波巻部
 - 3 5 重ね巻部
 - 3 6 異形セグメント導体
 - 3 6 a 異形セグメント導体（第 1 相巻線部用）
 - 3 6 b 異形セグメント導体（第 2 相巻線部用）
 - 3 7 跨ぎセグメント導体
- （図 2 5 ～図 4 2 に示す実施例において）
 - 2 固定子鉄心
 - 3 ステータコイル（電機子コイル）
 - 3 3 0 入出力線群
 - 3 3 U、3 3 V、3 3 W 引き出し線
 - 3 3 N 中性点
 - 3 0 0 0 第 1 の相巻線部の第 1 周回コイル
 - 3 0 0 1 第 2 の相巻線部の第 1 周回コイル
 - 4 0 0 0 第 1 の相巻線部の第 2 周回コイル
 - 4 0 0 1 第 2 の相巻線部の第 2 周回コイル
 - 5 0 0 0 異形セグメント導体
 - 5 0 0 1 異形セグメント導体

【書類名】 図面

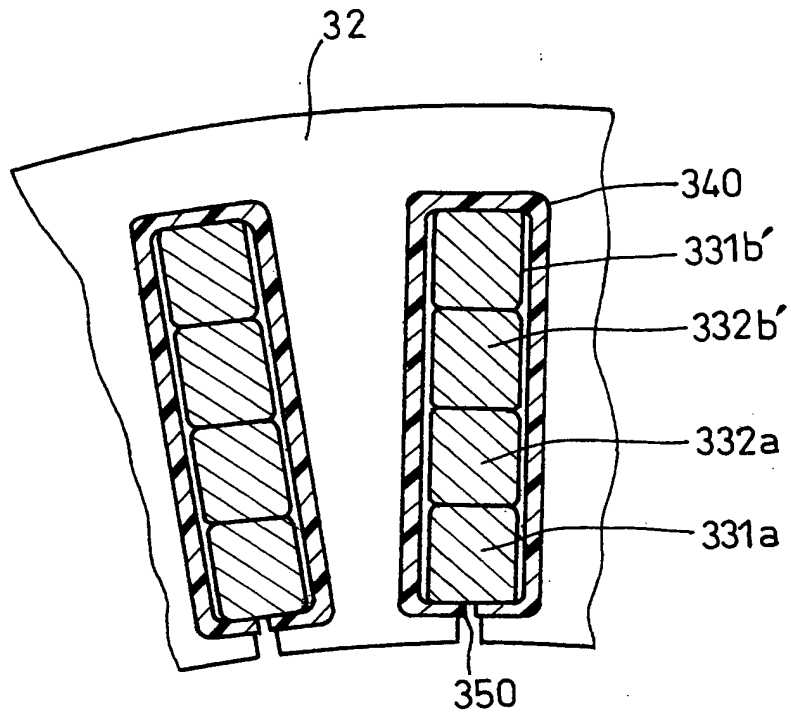
【図 1】



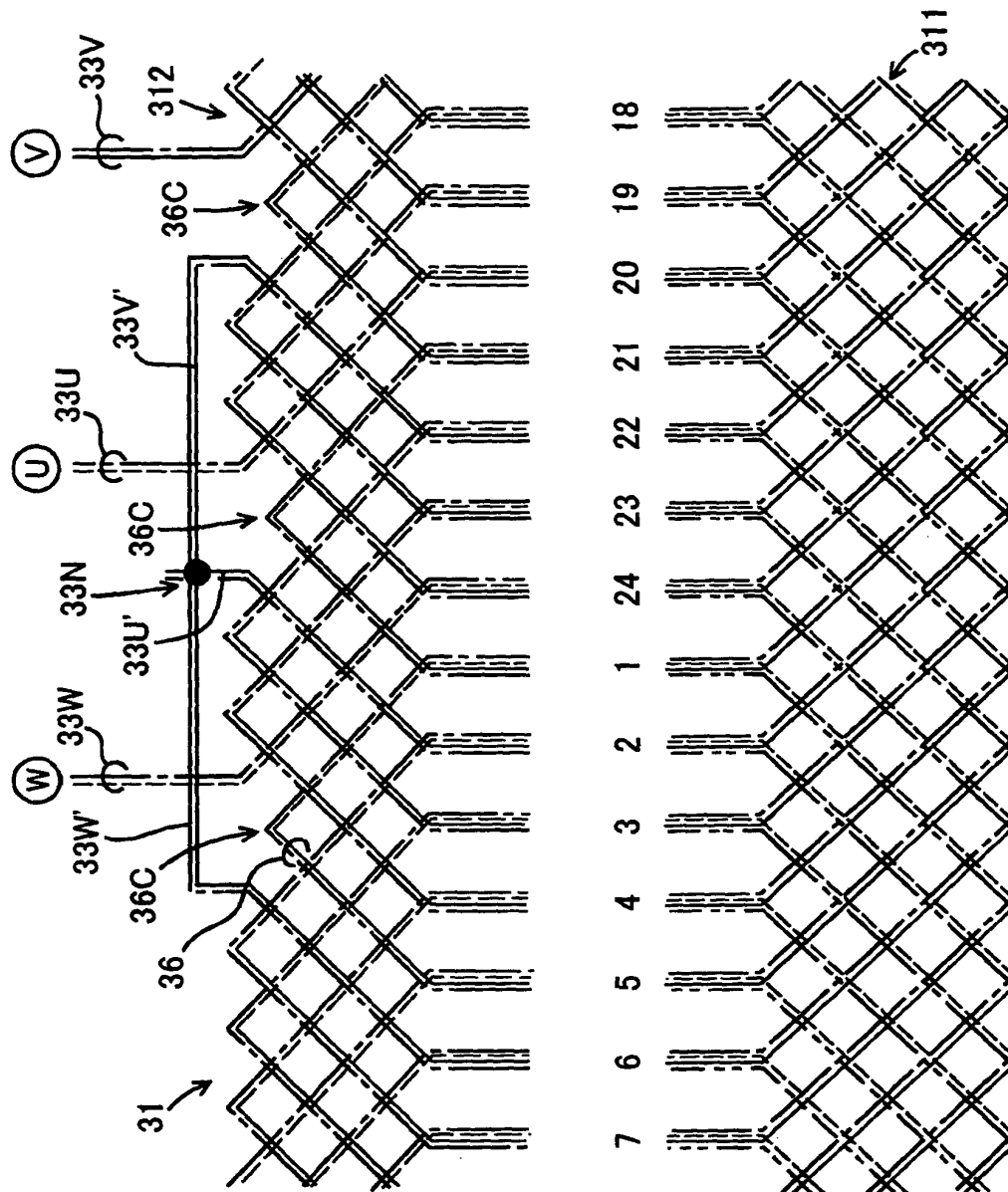
【図 2】



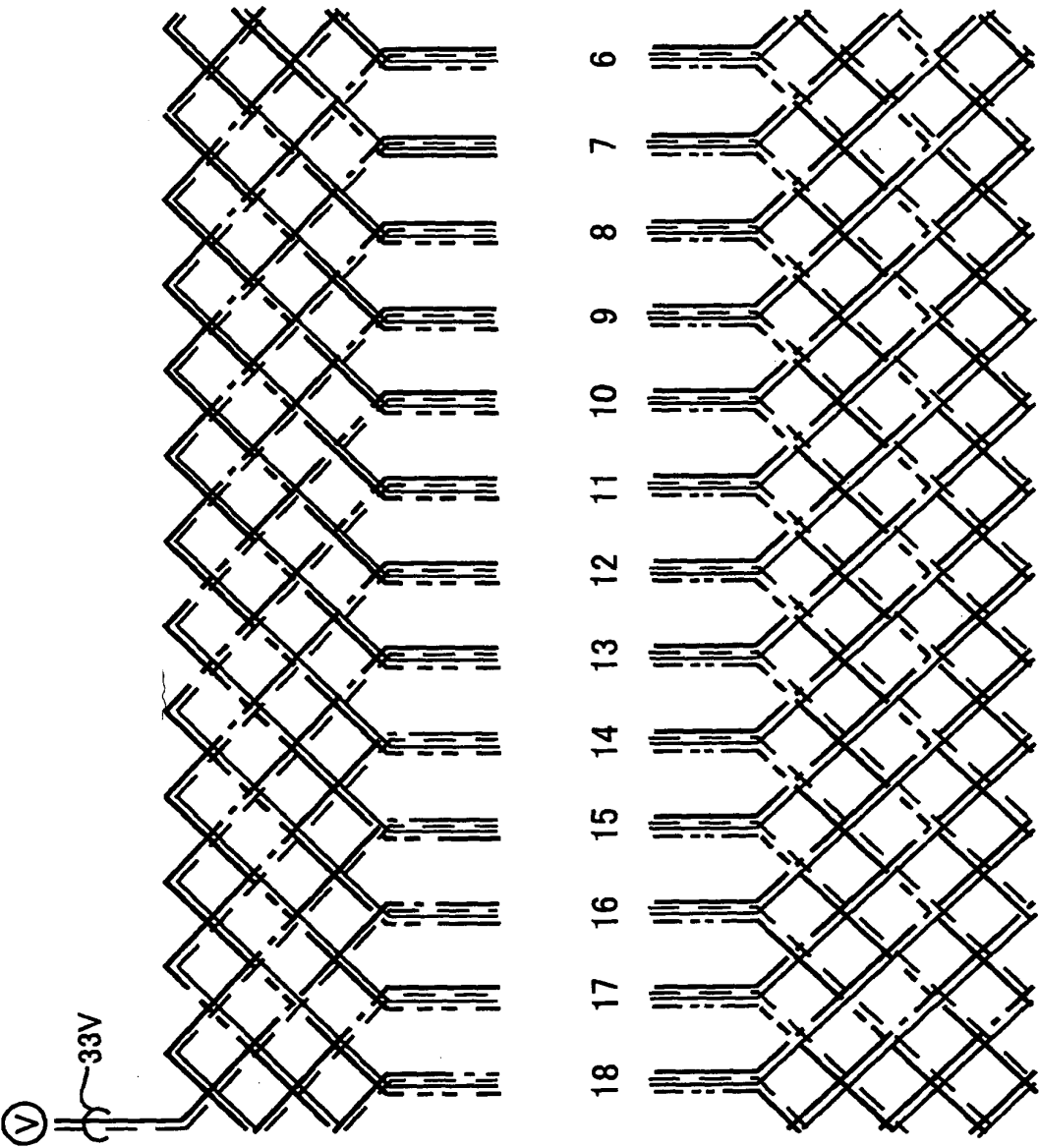
【図 3】



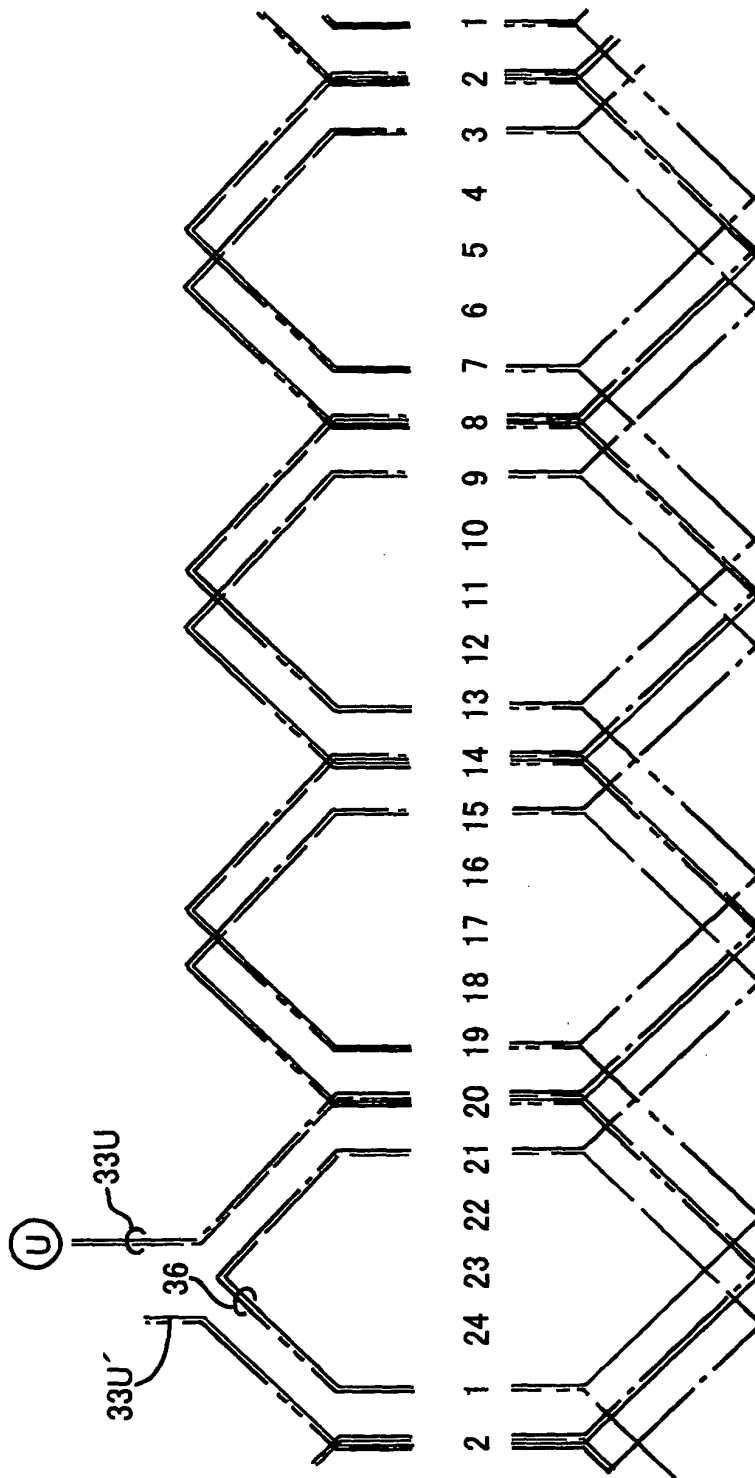
【図 4】



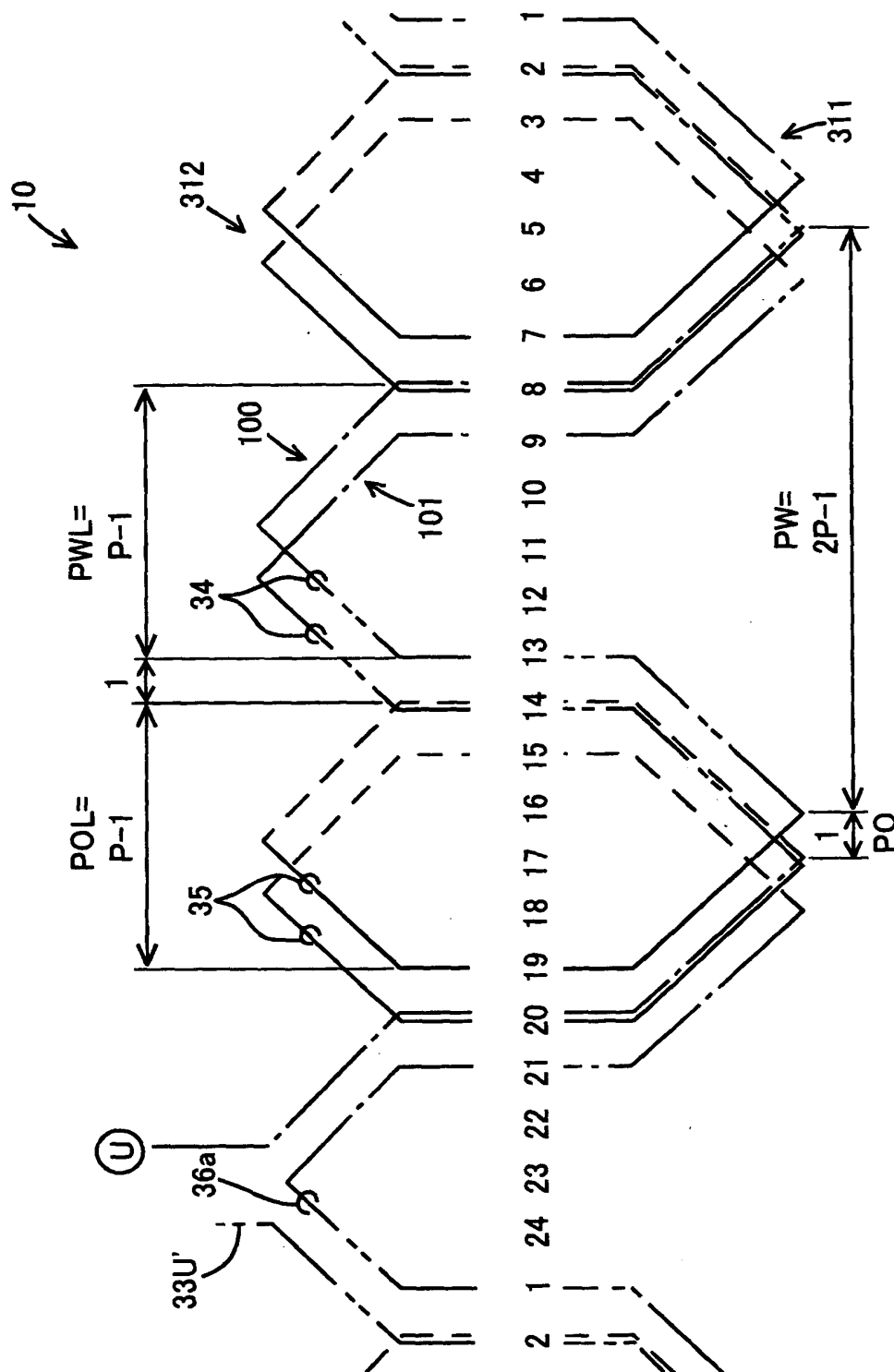
【図 5】



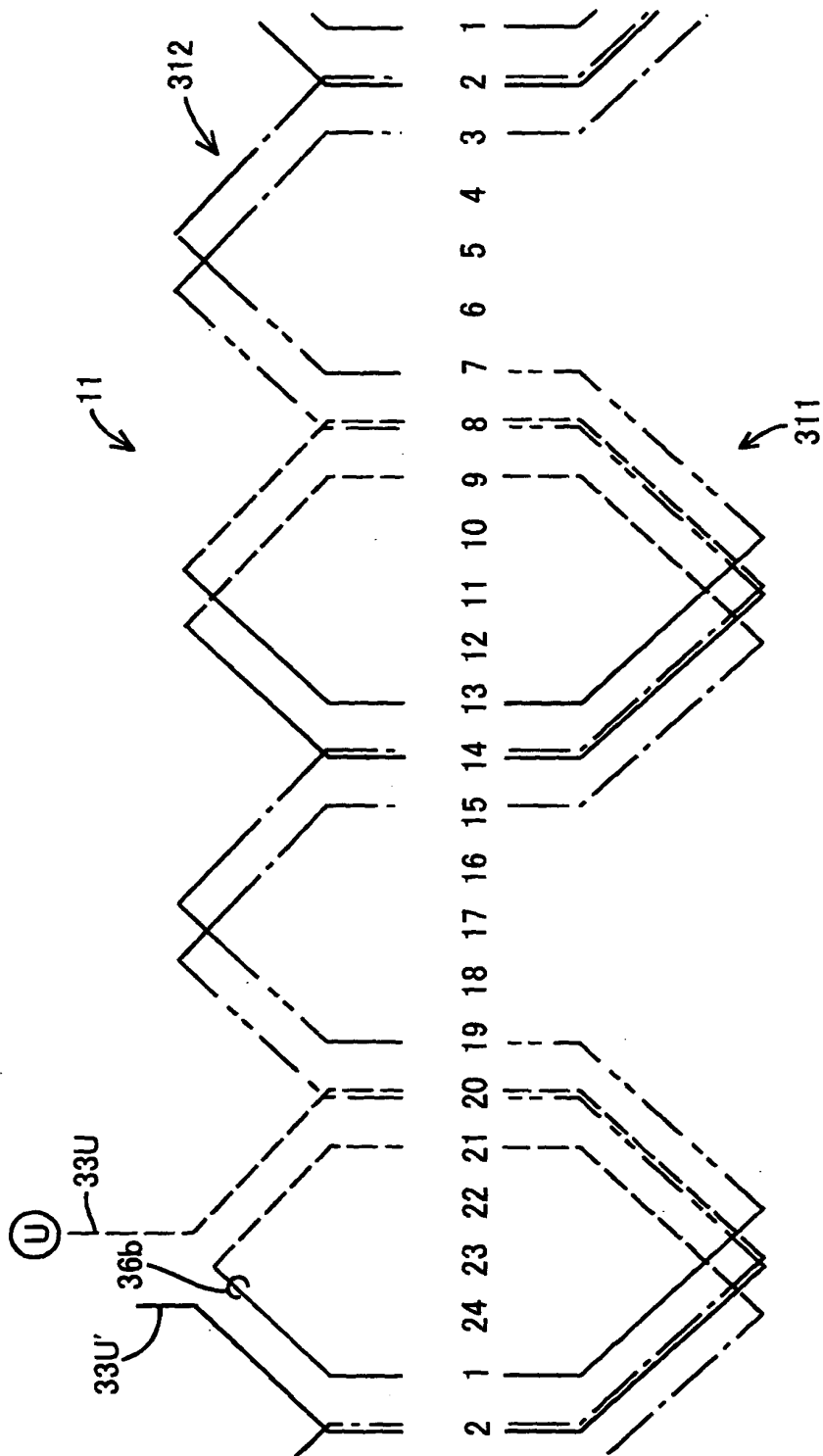
【図 6】



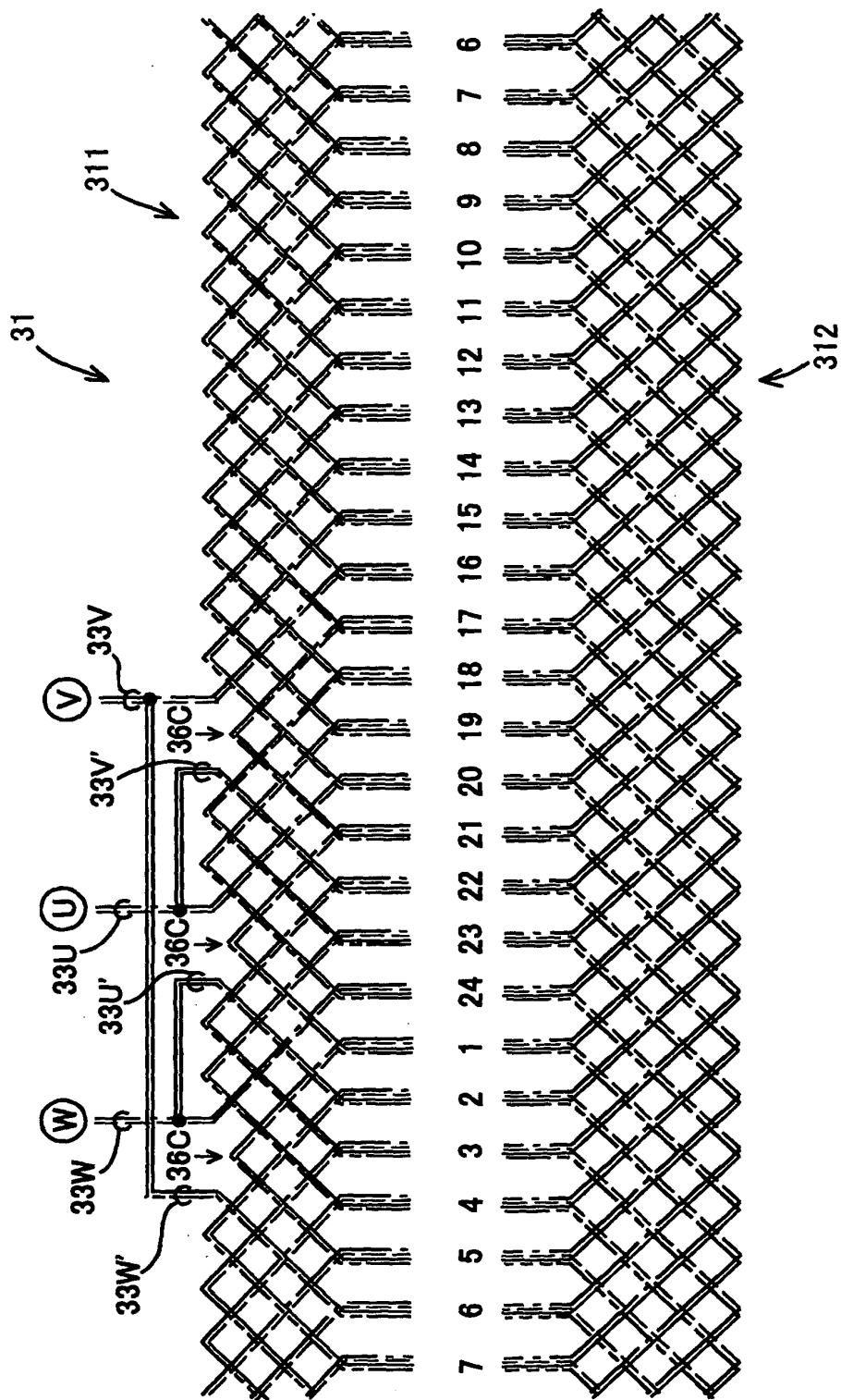
【図 7】



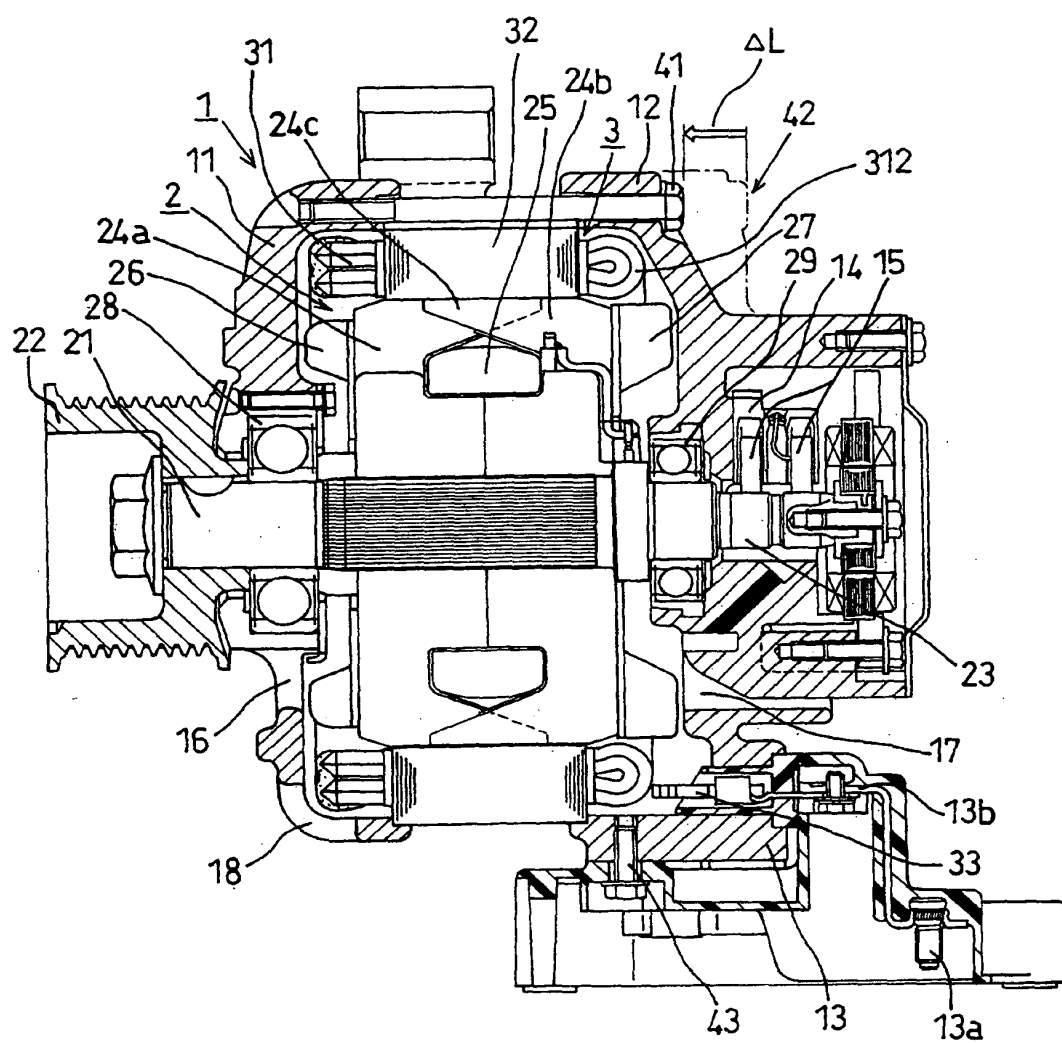
【図 8】



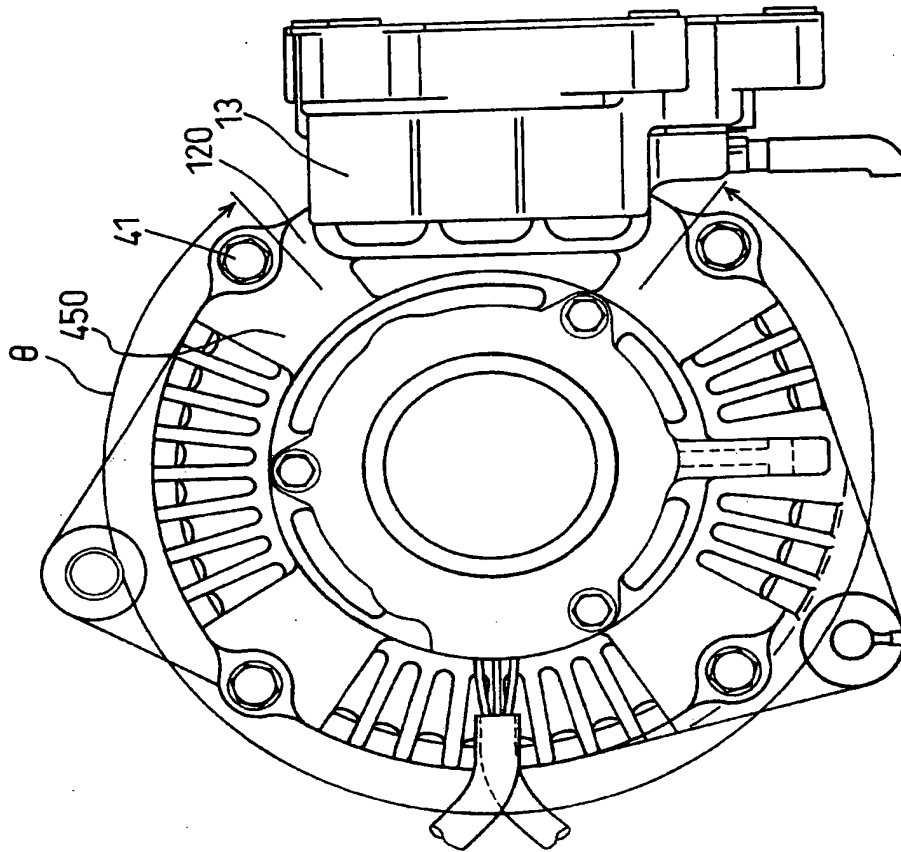
【図 9】



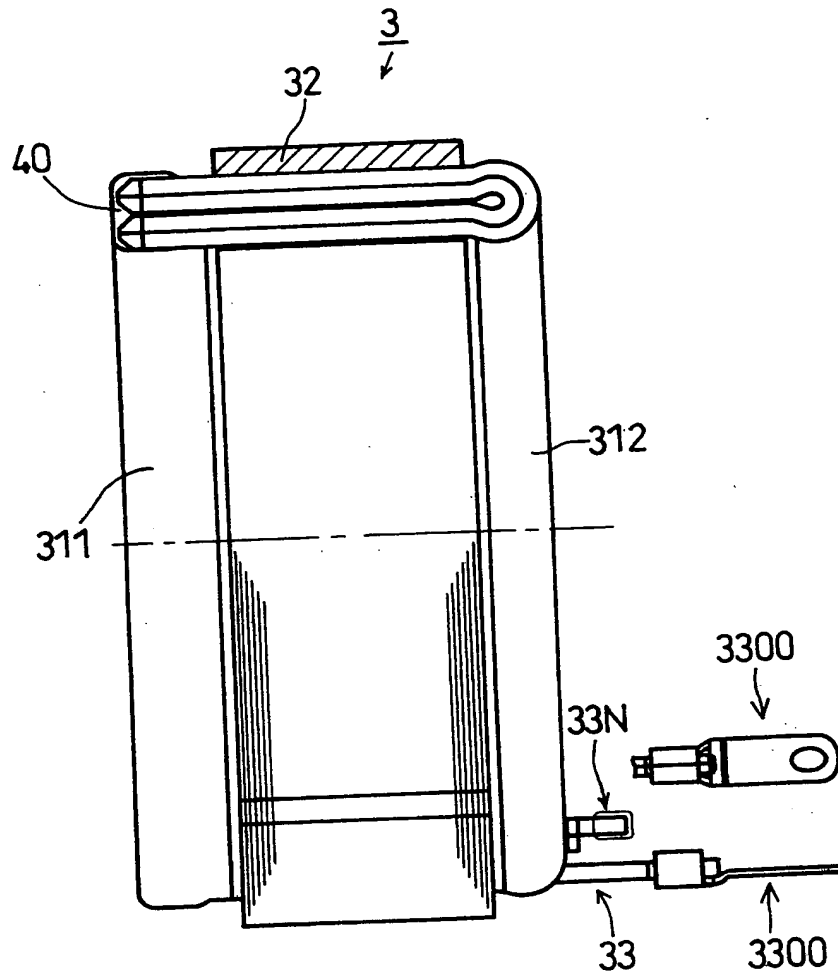
【図 10】



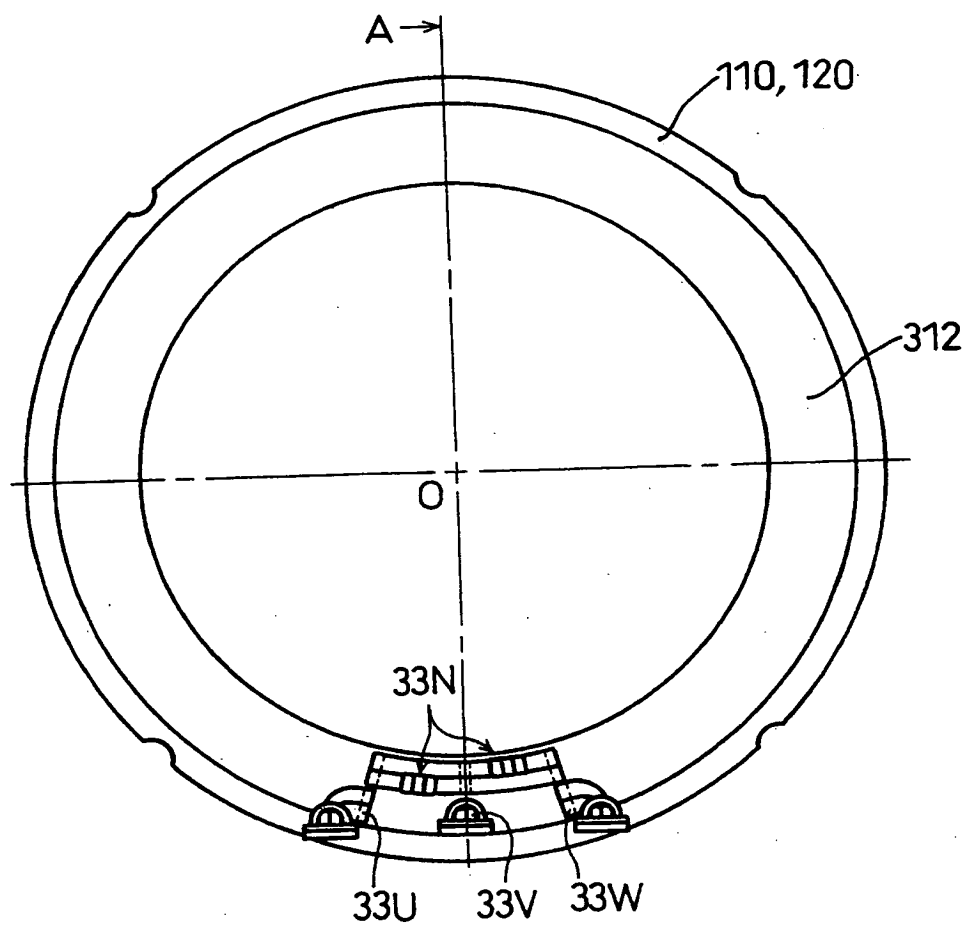
【図 11】



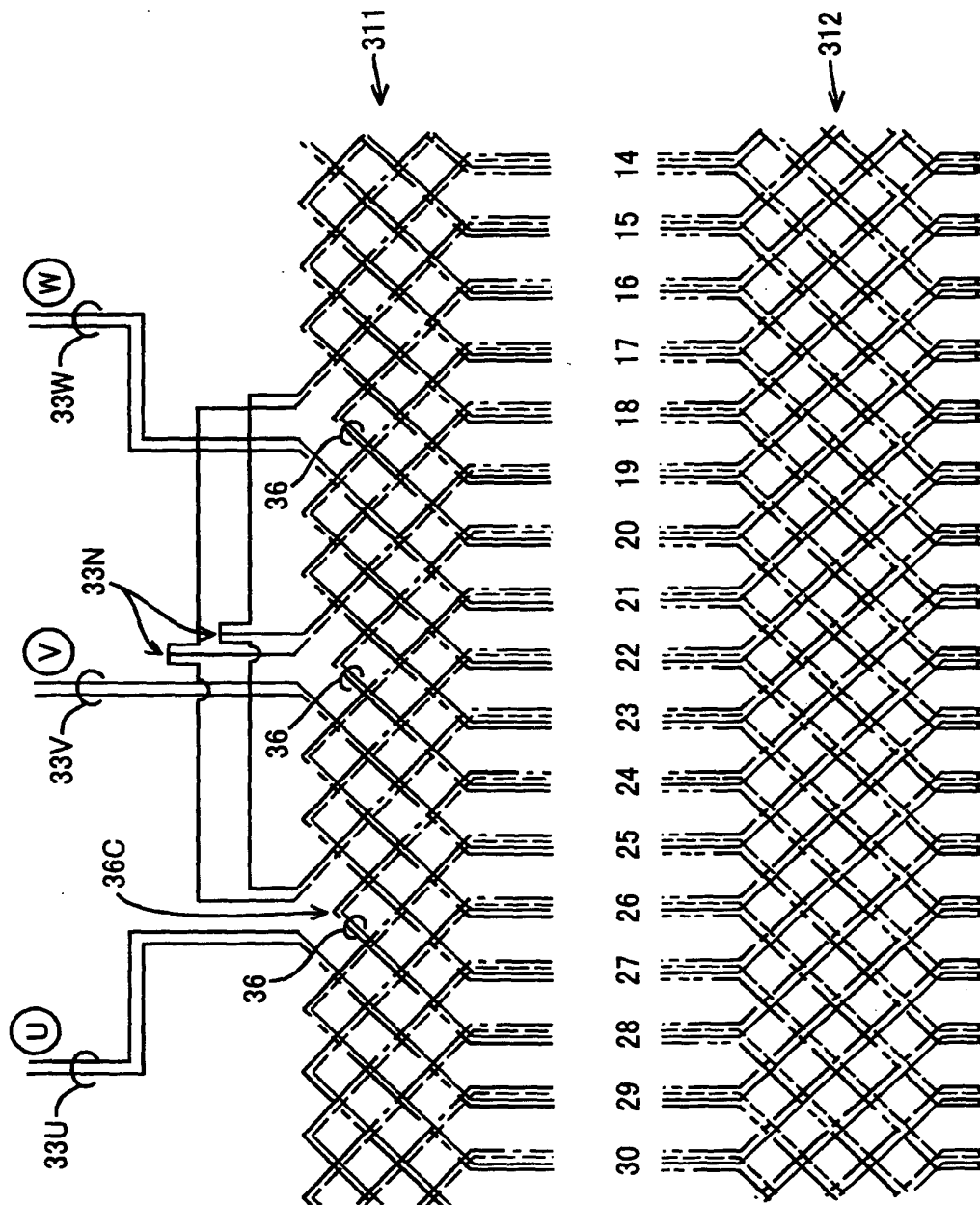
【図 12】



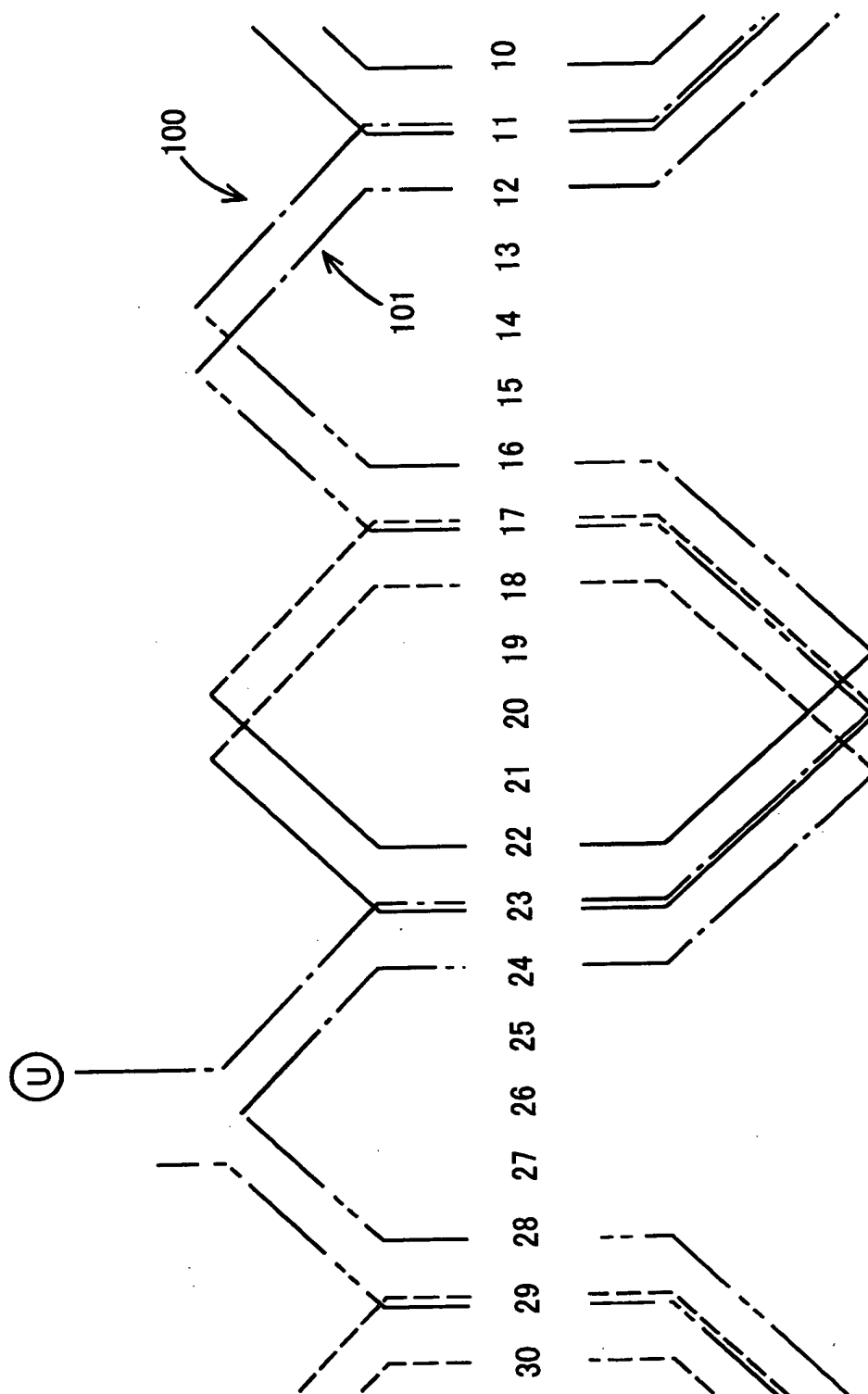
【図 13】



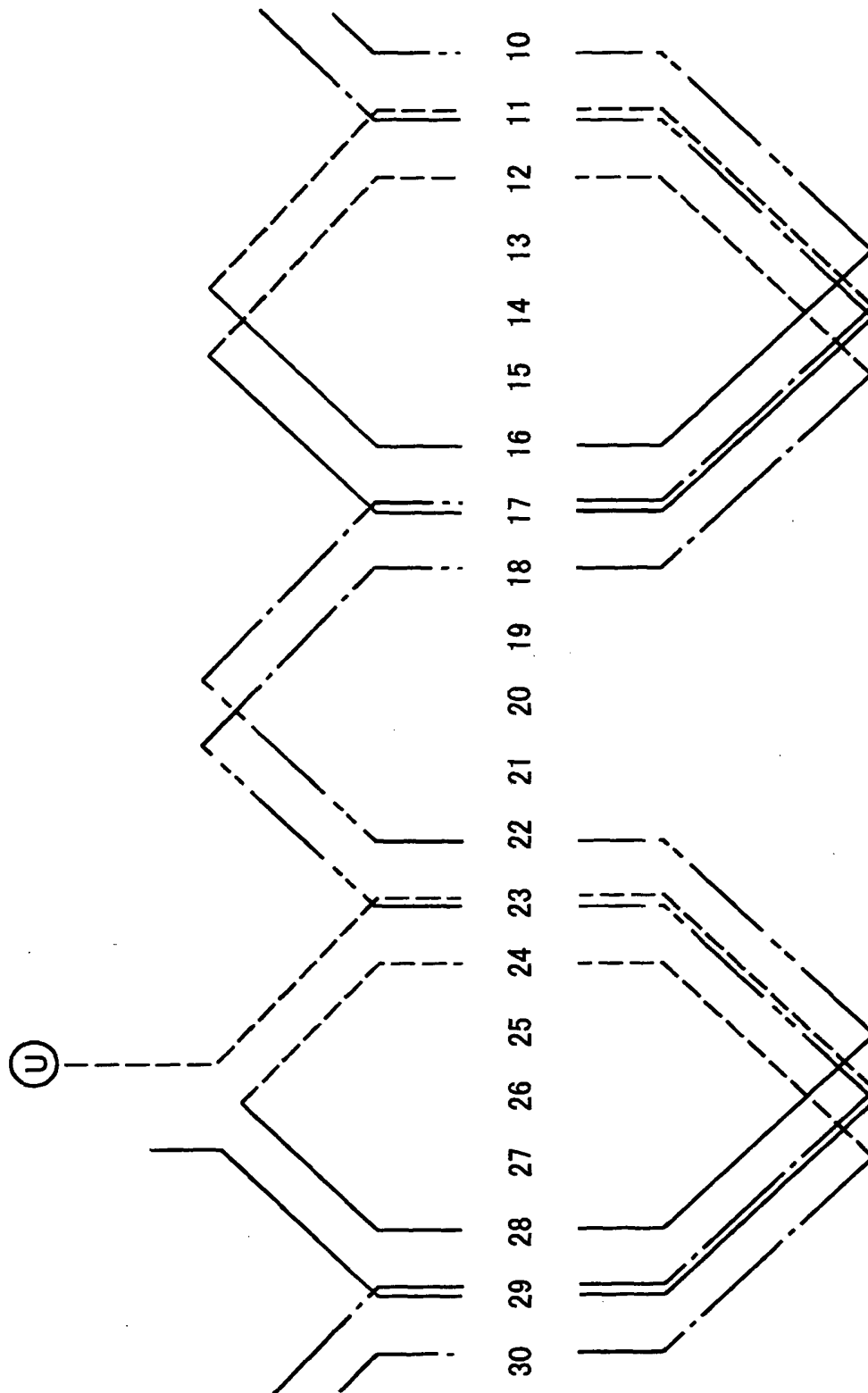
【図 14】



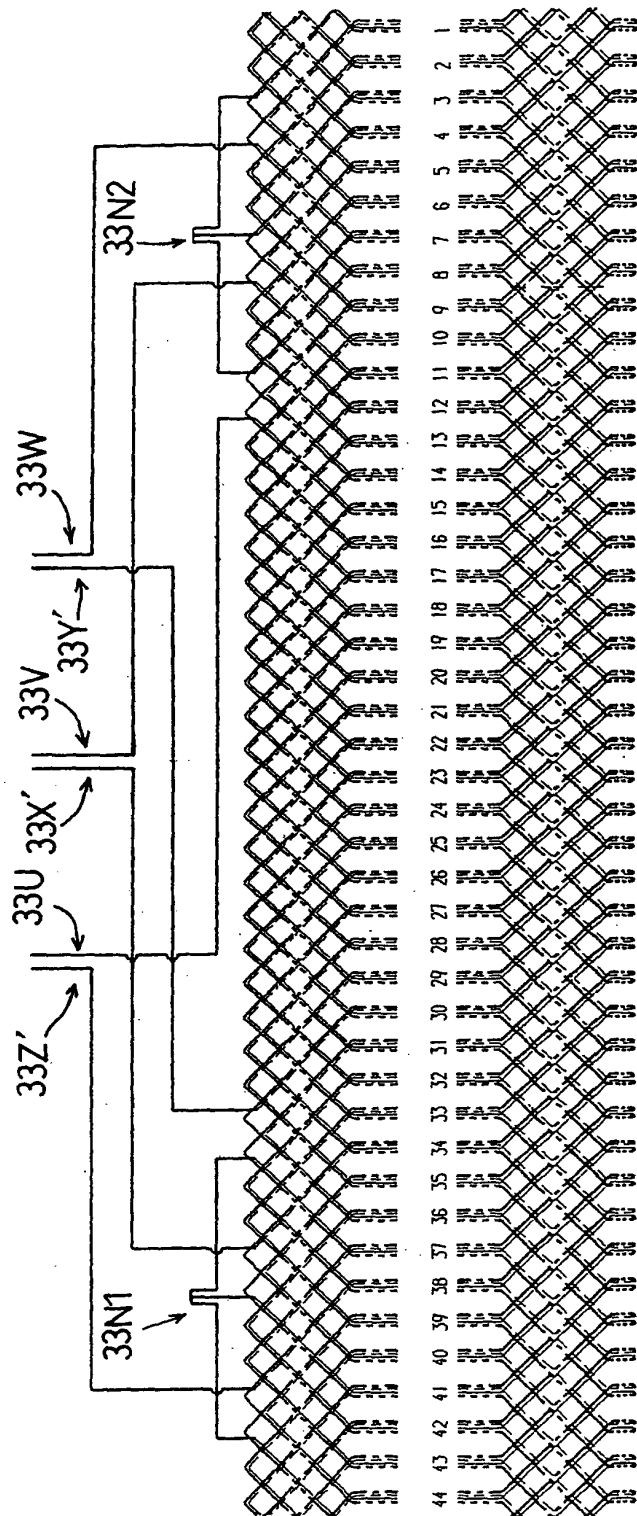
【図 15】



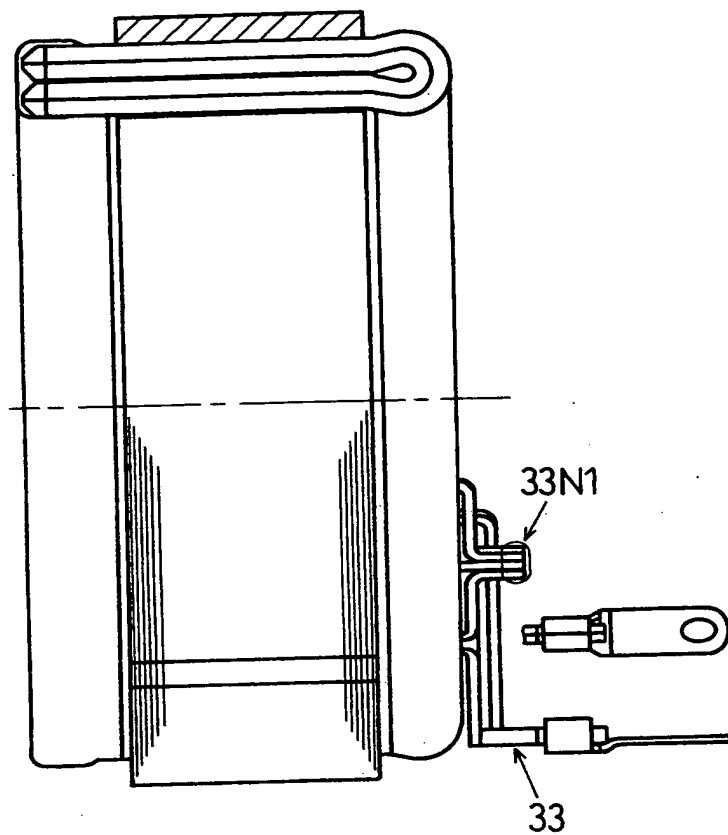
【図 16】



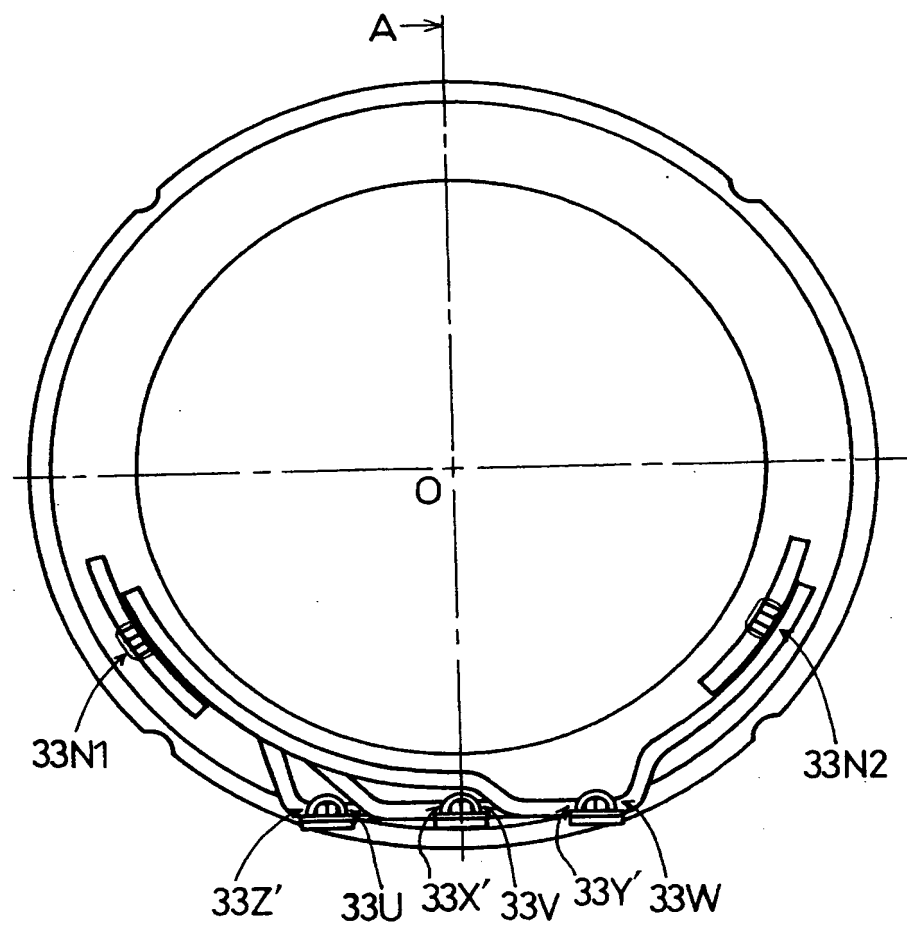
【図 17】



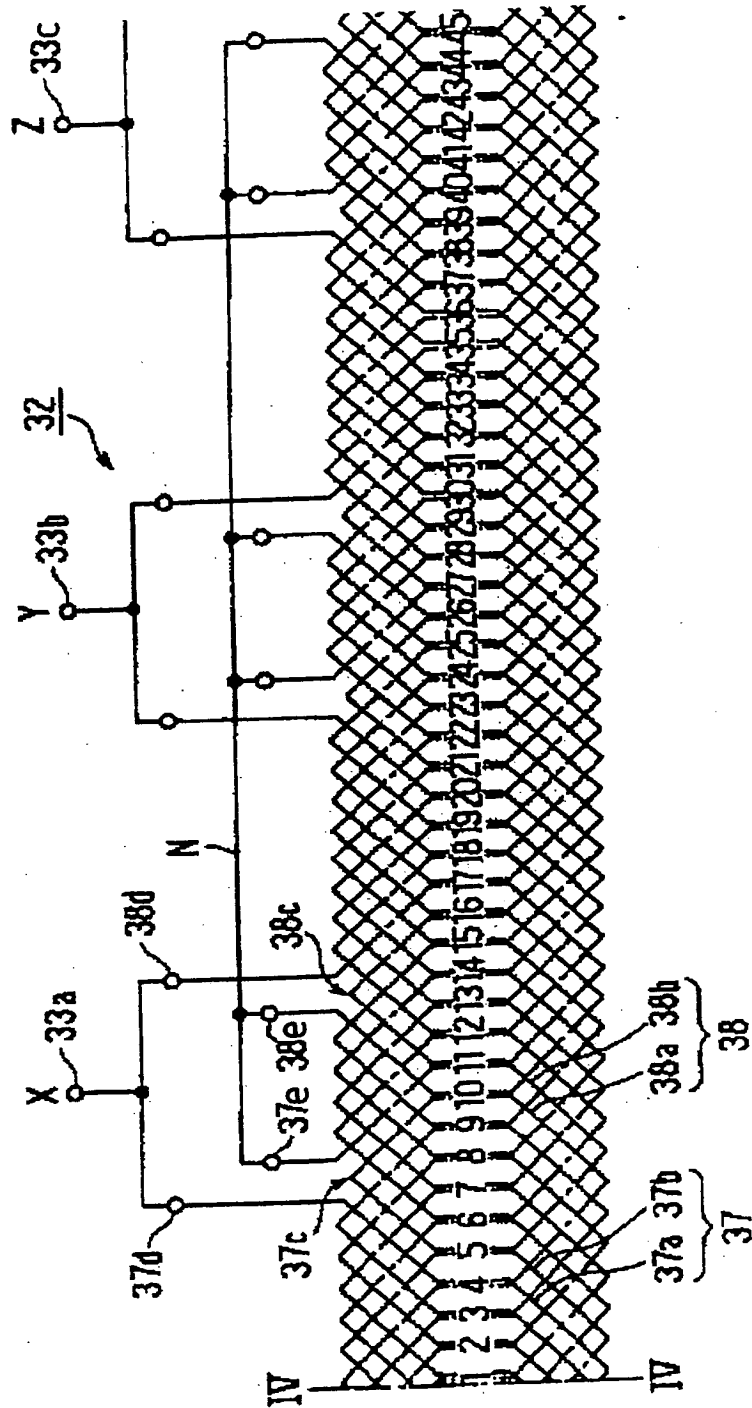
【図 18】



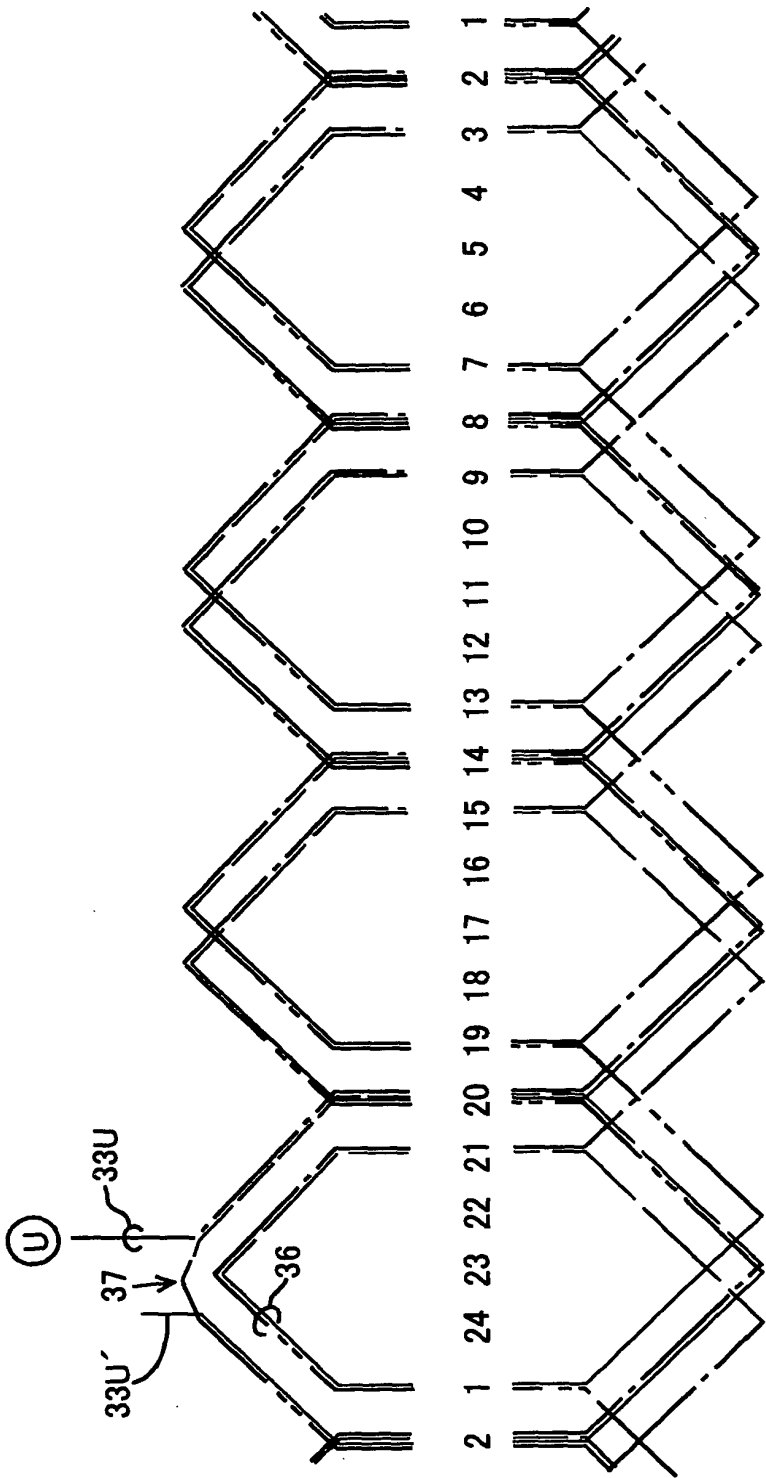
【図 19】



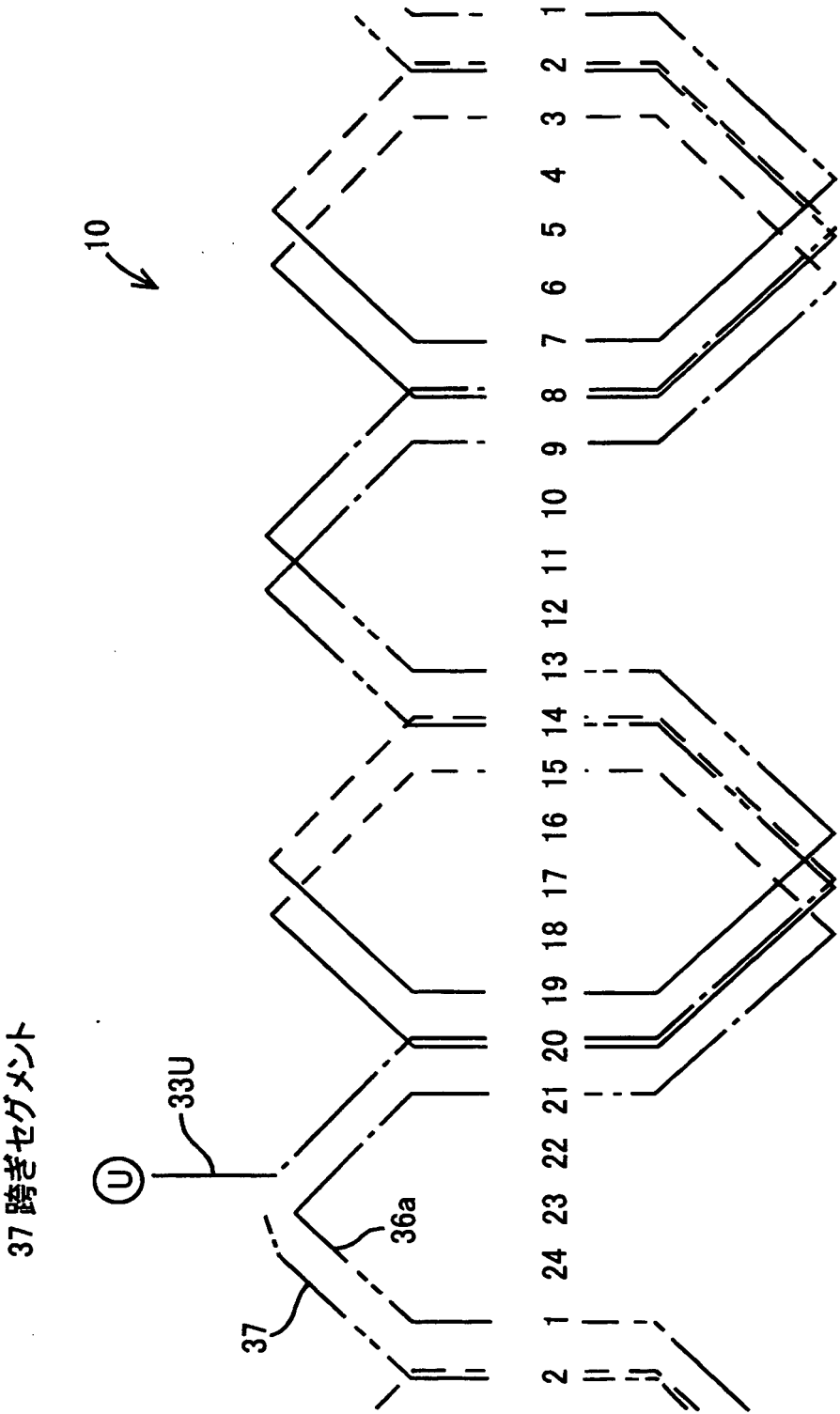
【図 20】



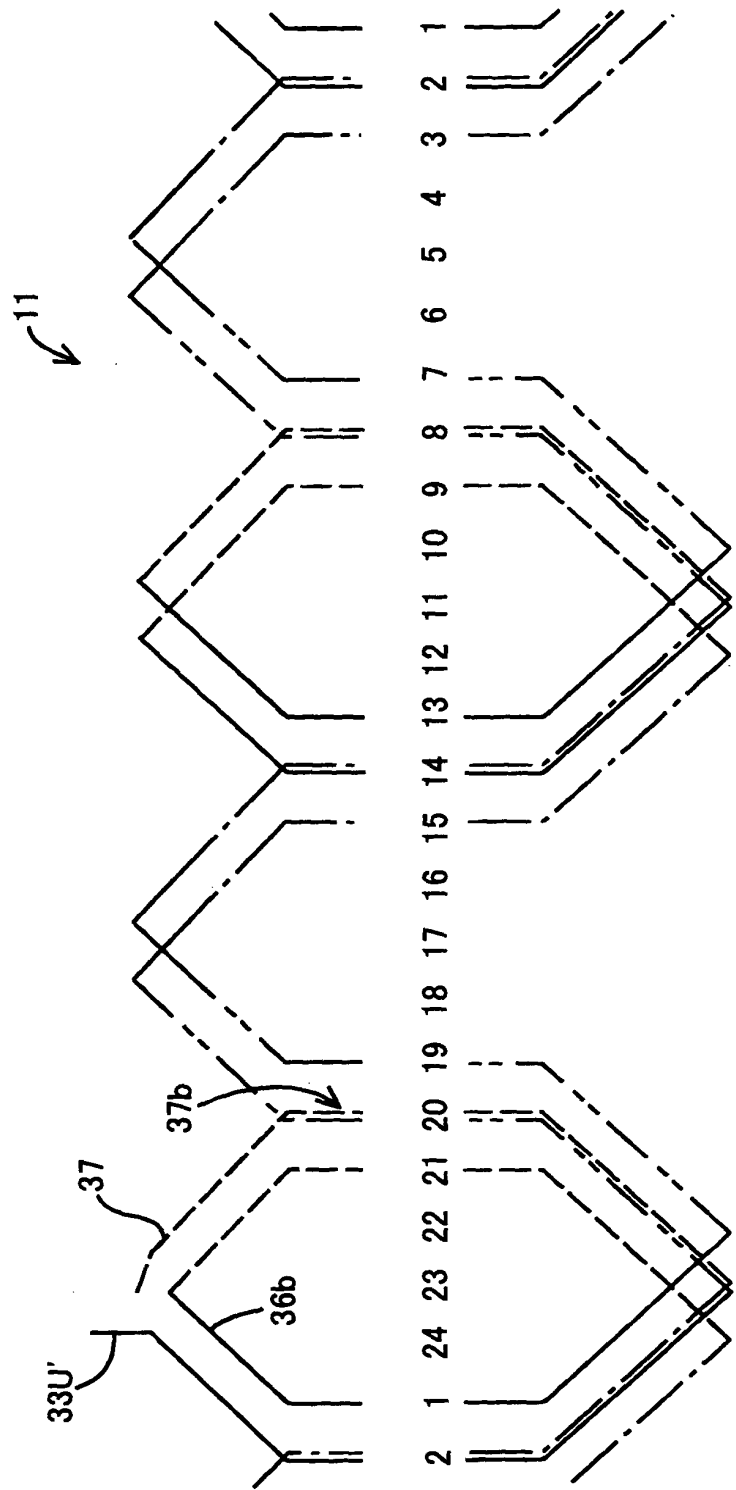
【図21】



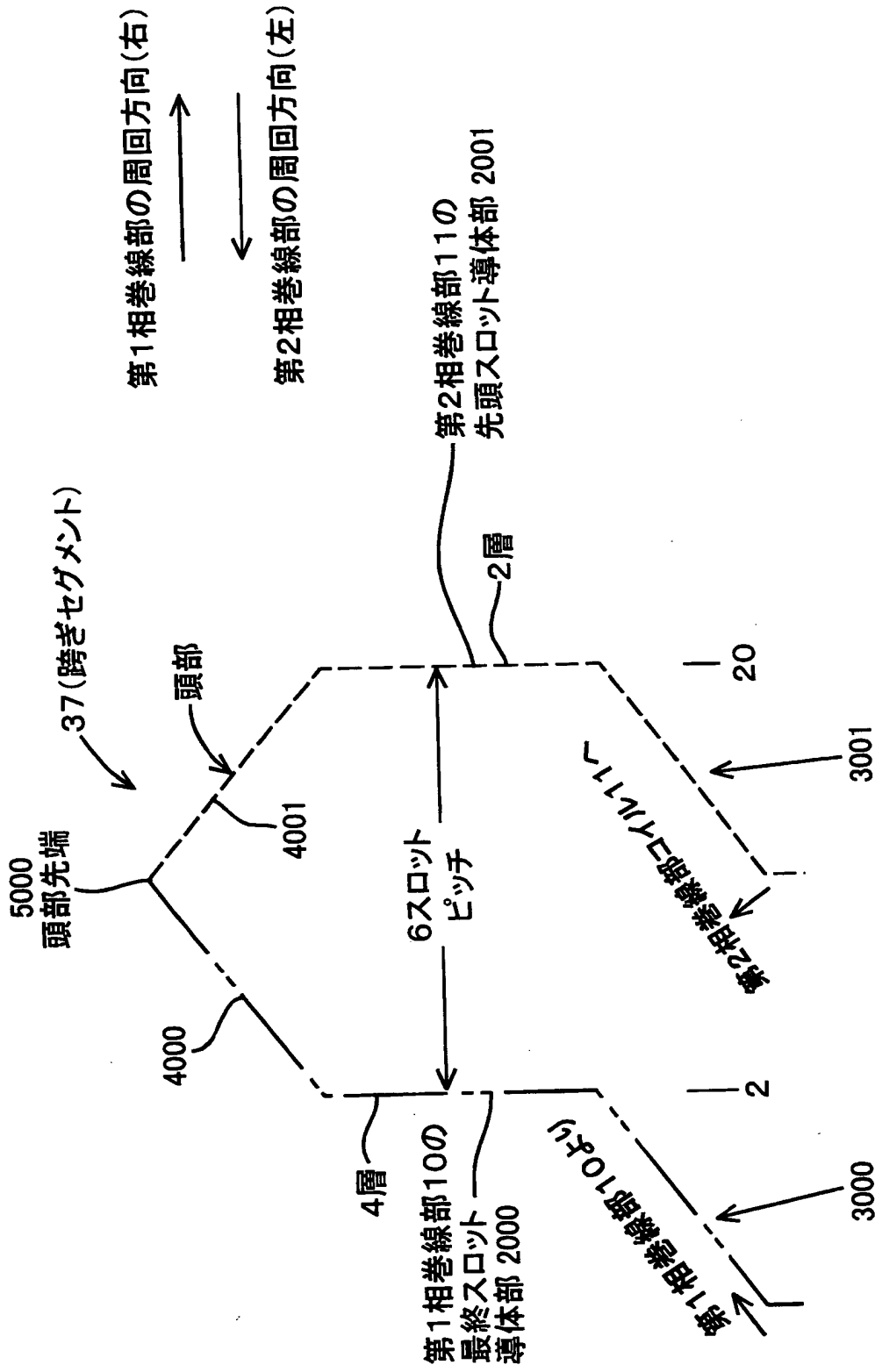
【図 2 2】



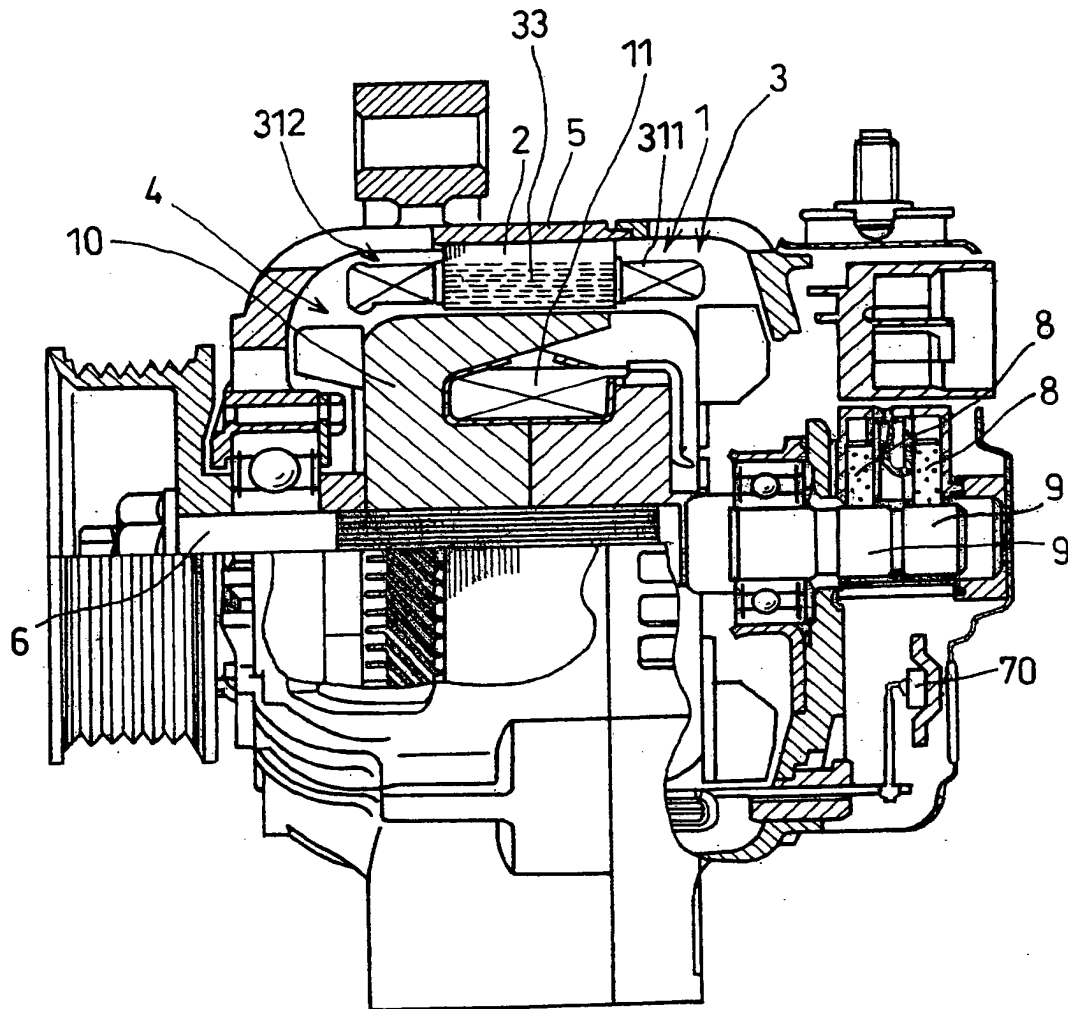
【図 23】



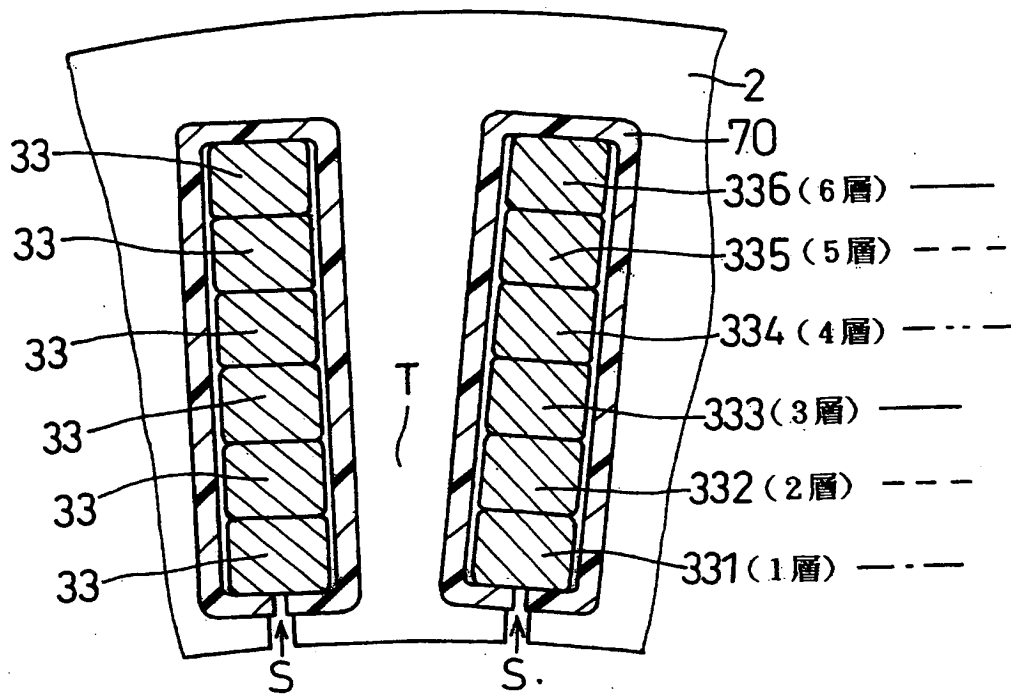
【図 24】



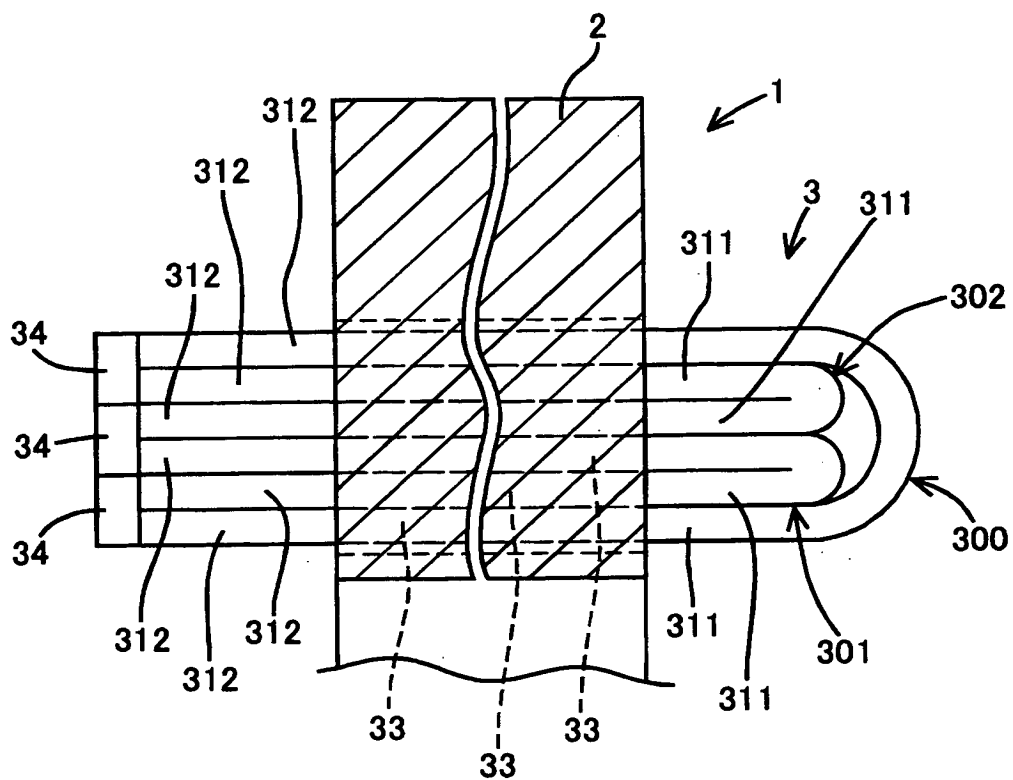
【図 25】



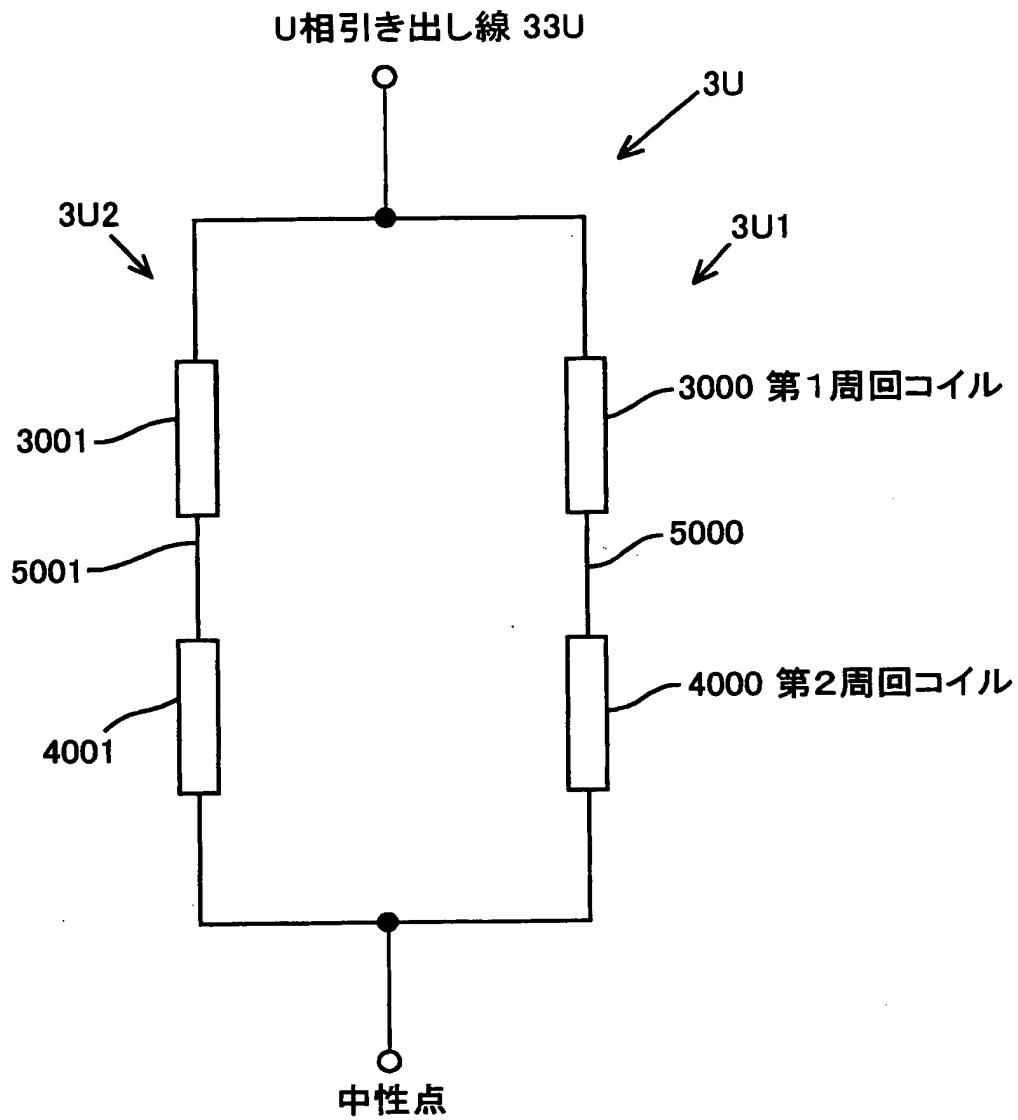
【図 26】



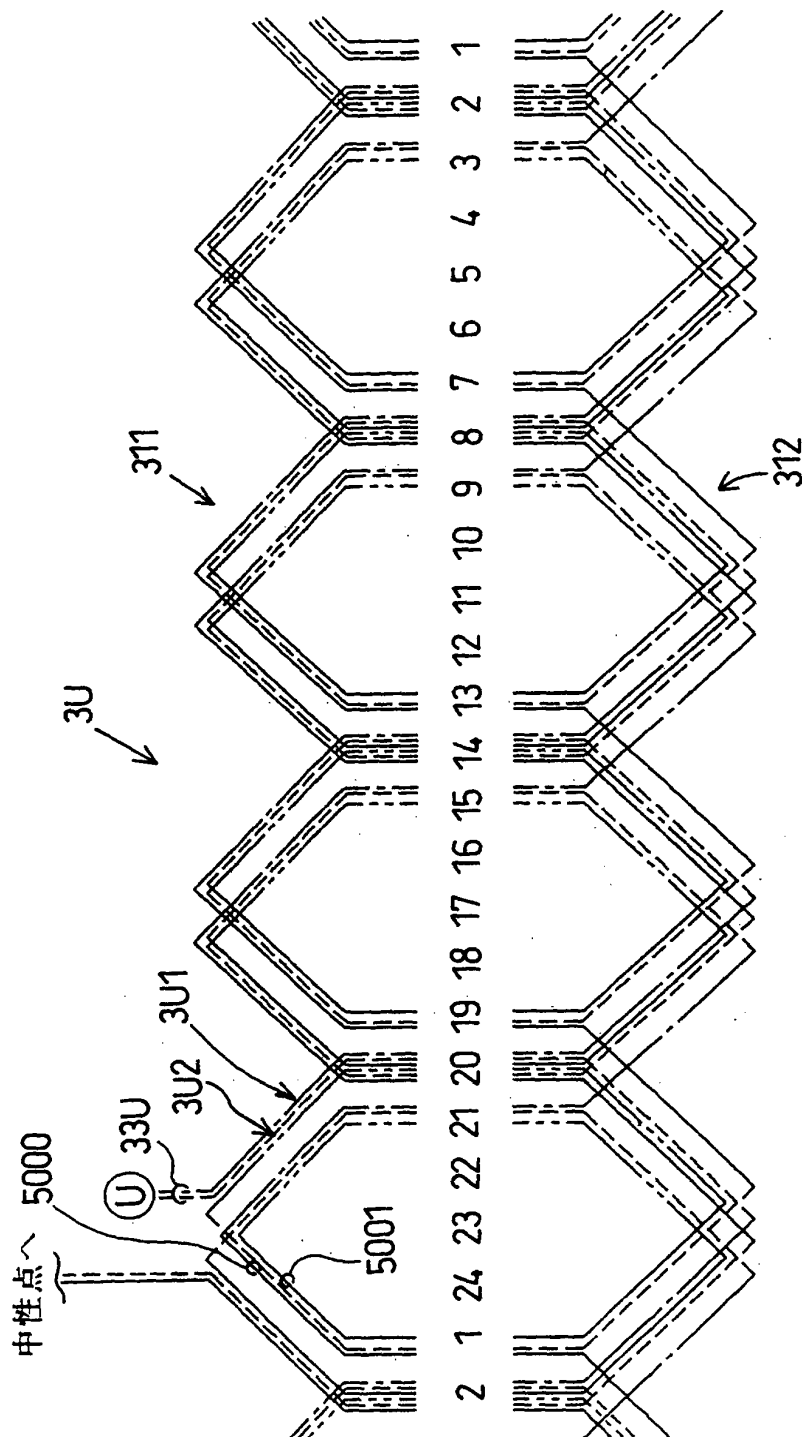
【図 27】



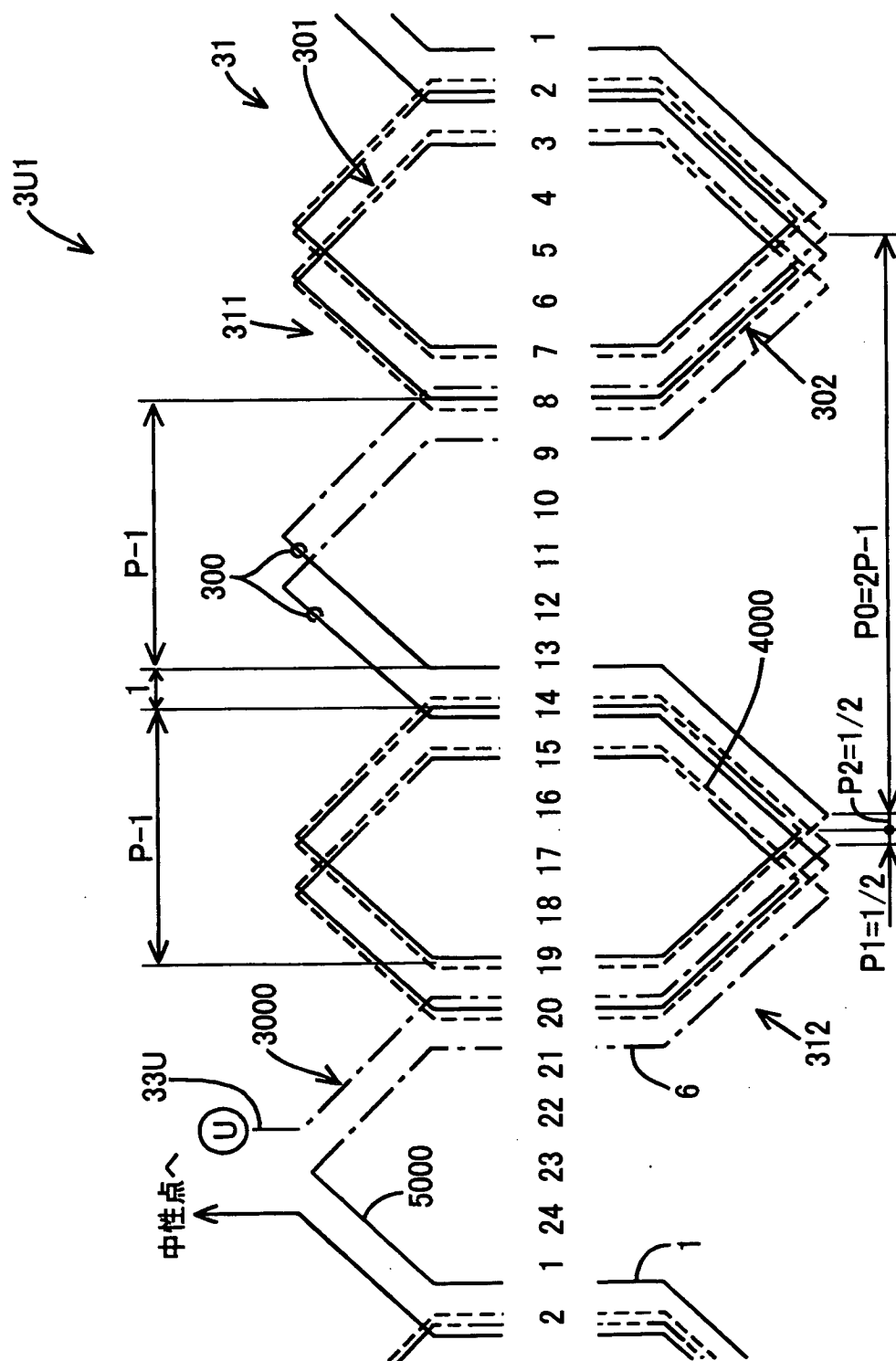
【図 28】



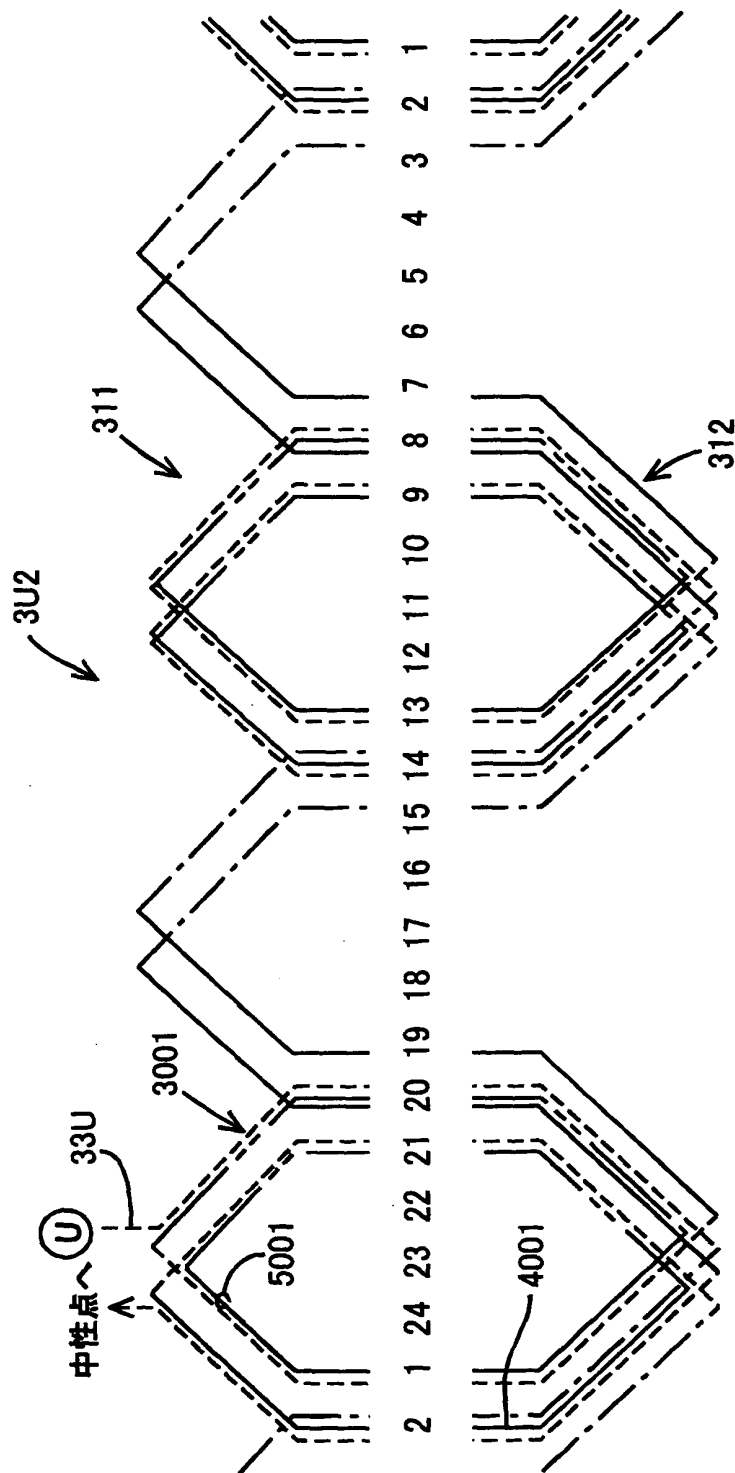
【図 29】



【図 30】

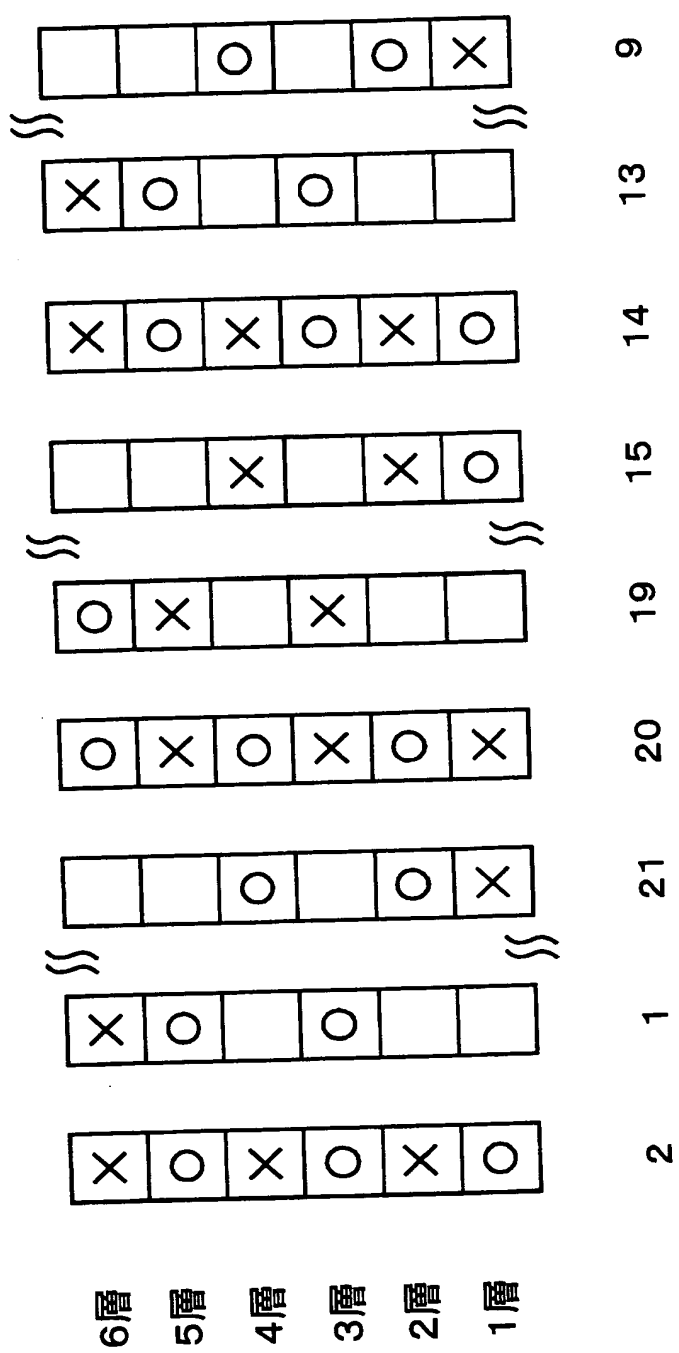


【図 31】

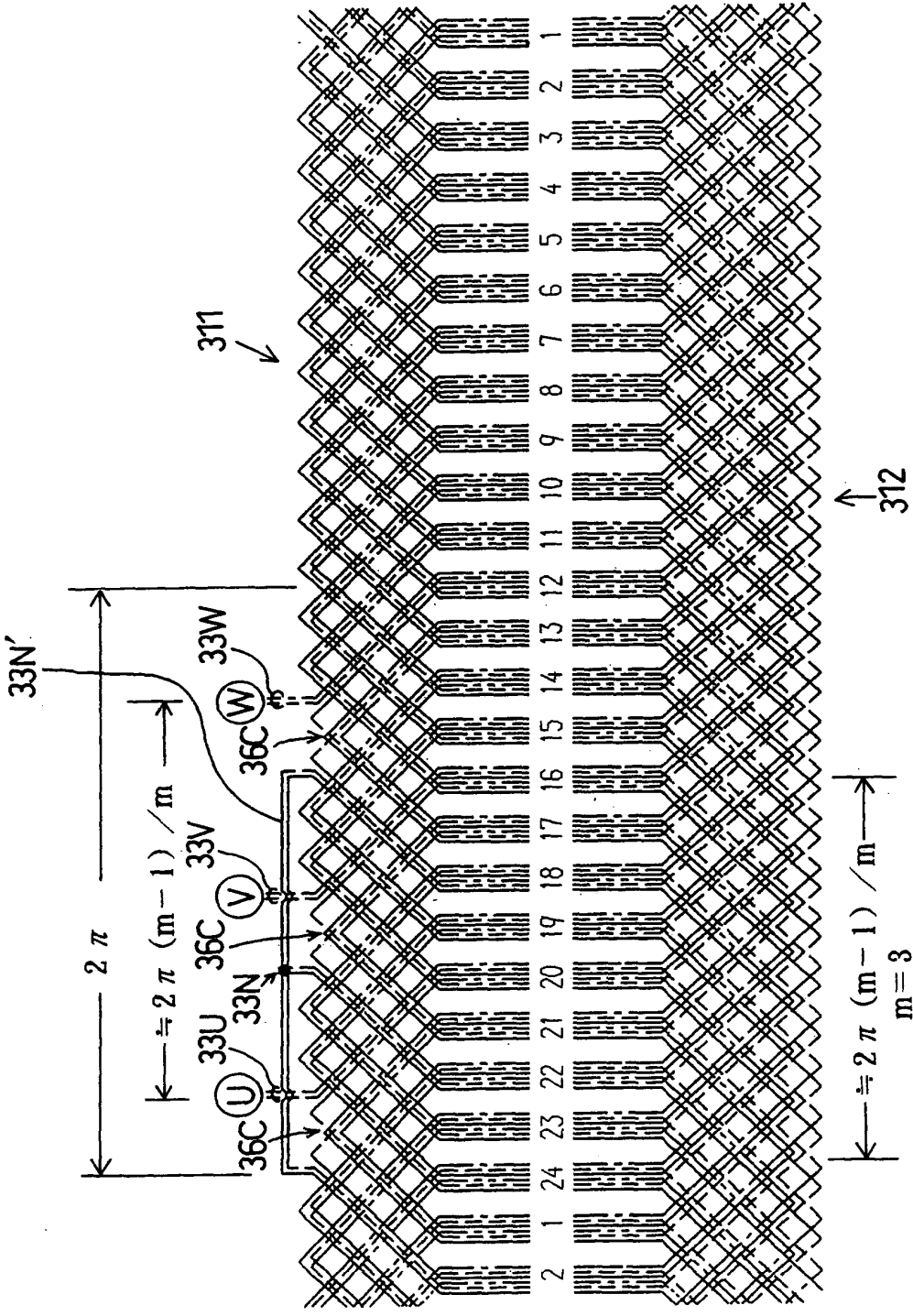


【図 3 2】

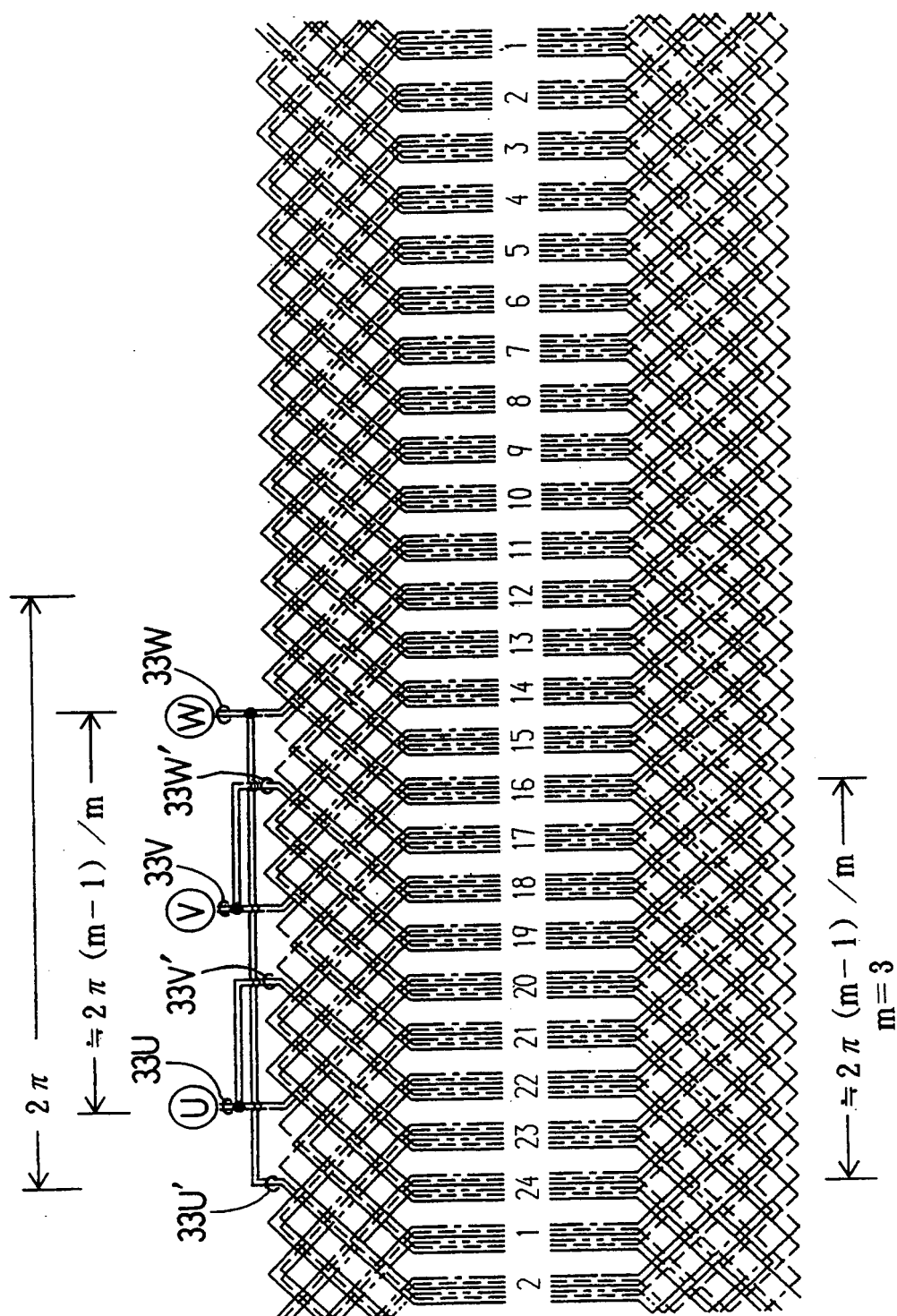
○ 3U2
× 3U1



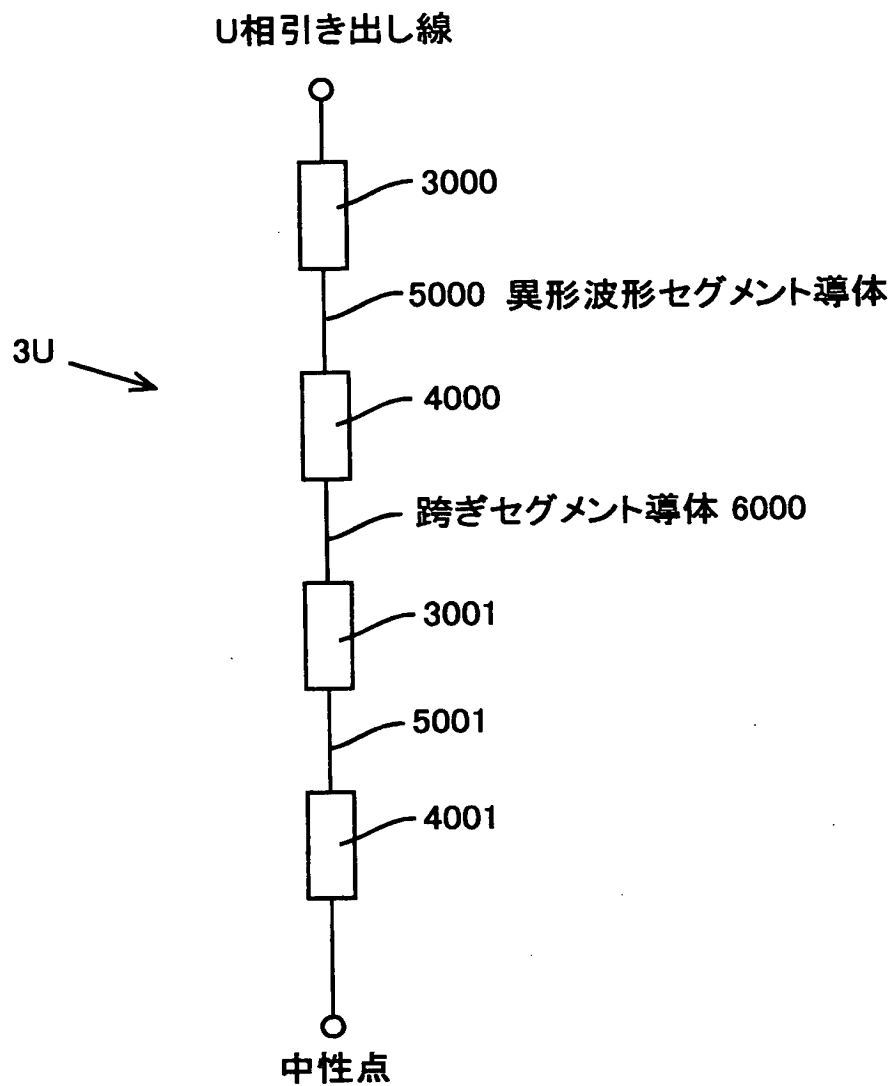
【図 33】



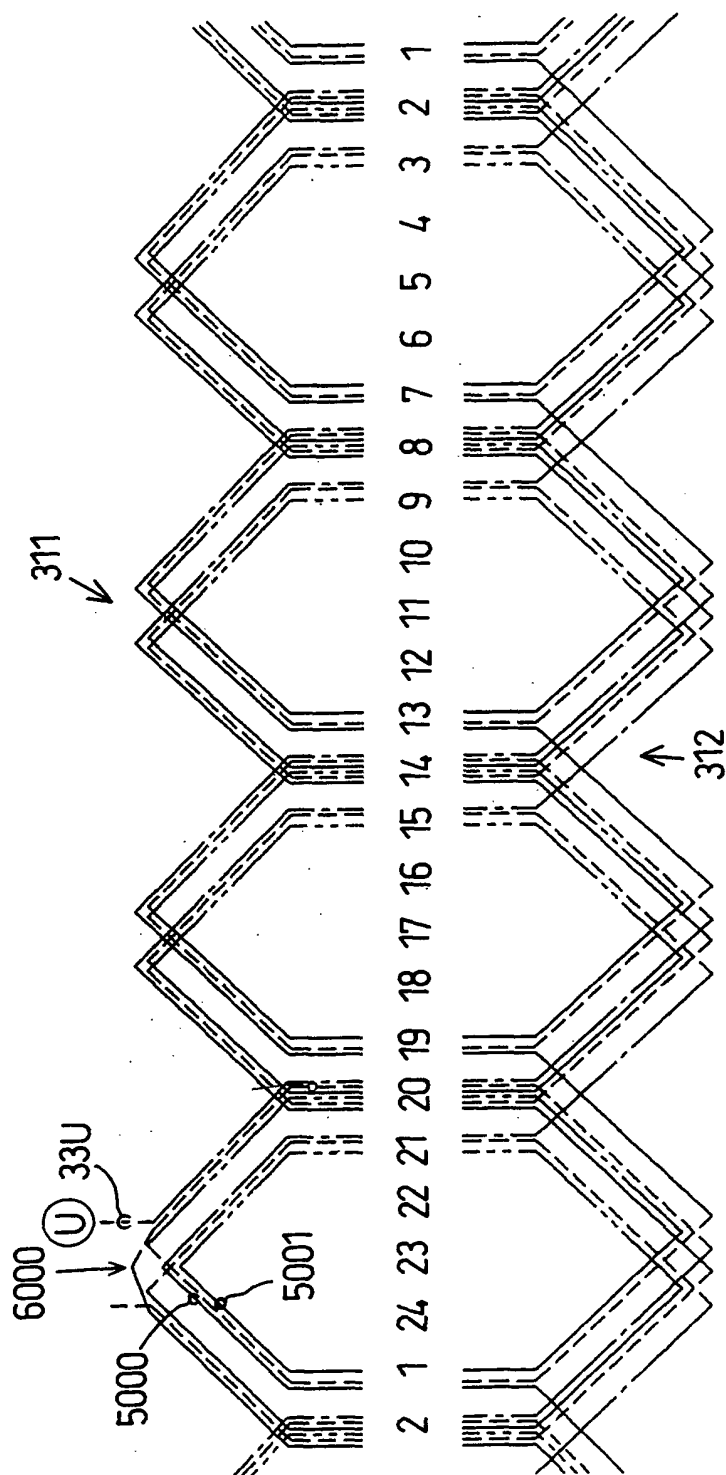
【図 34】



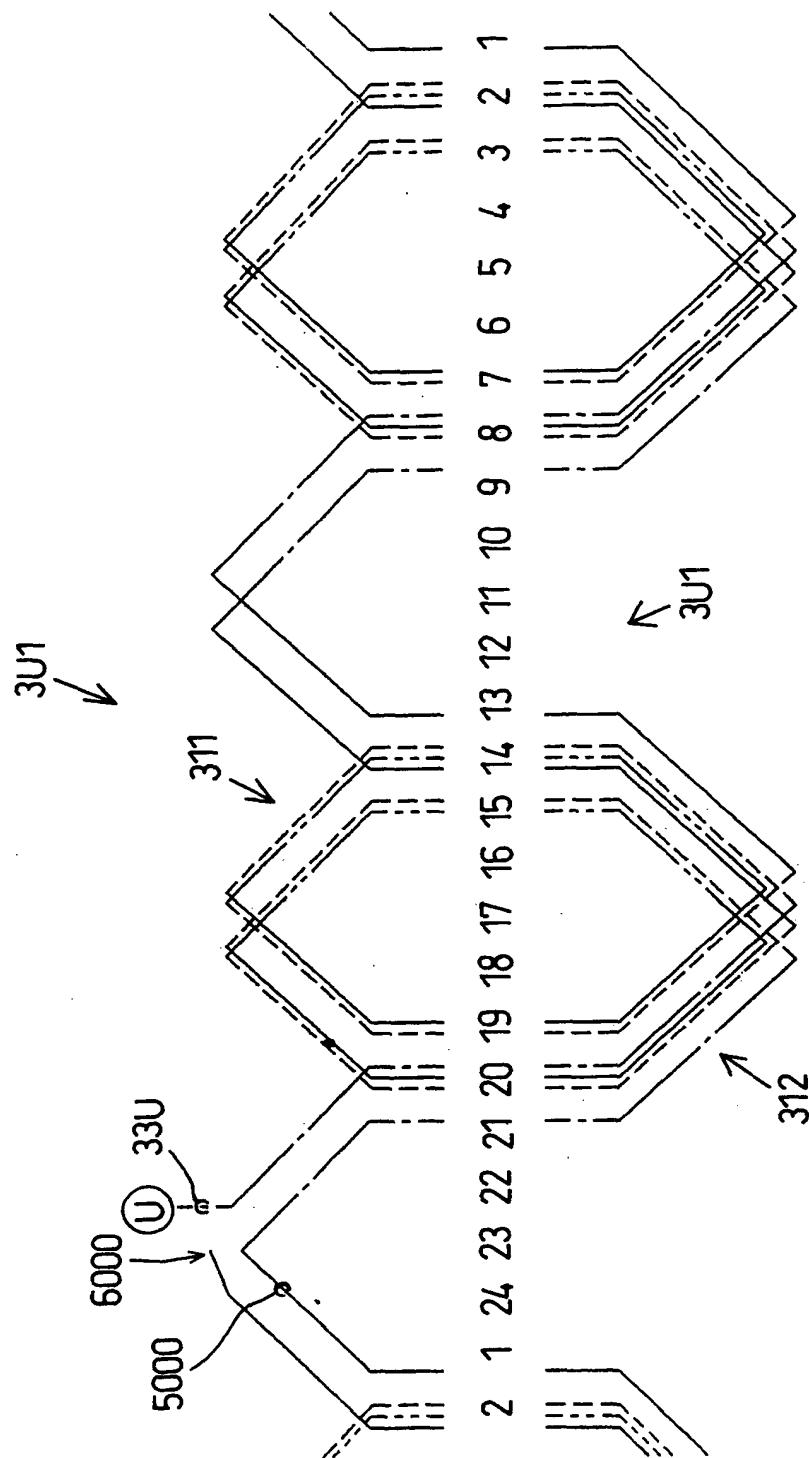
【図 35】



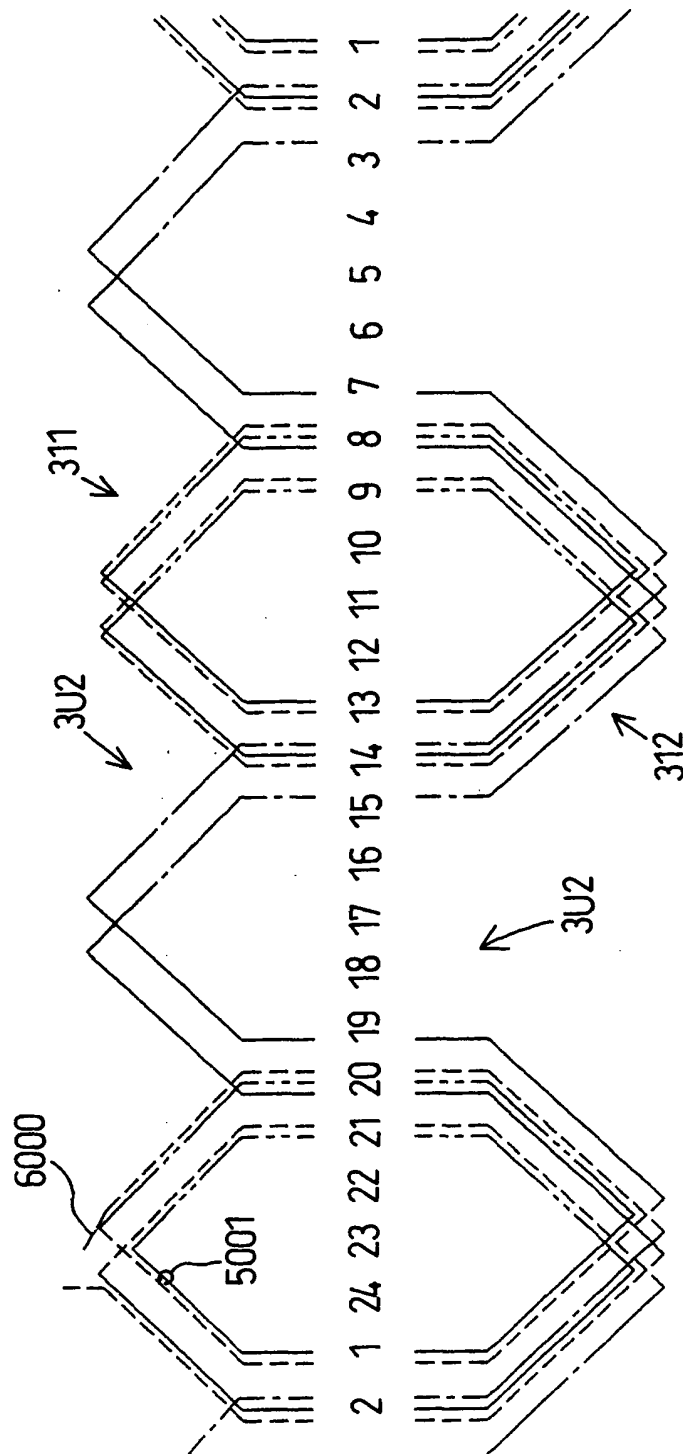
【図 36】



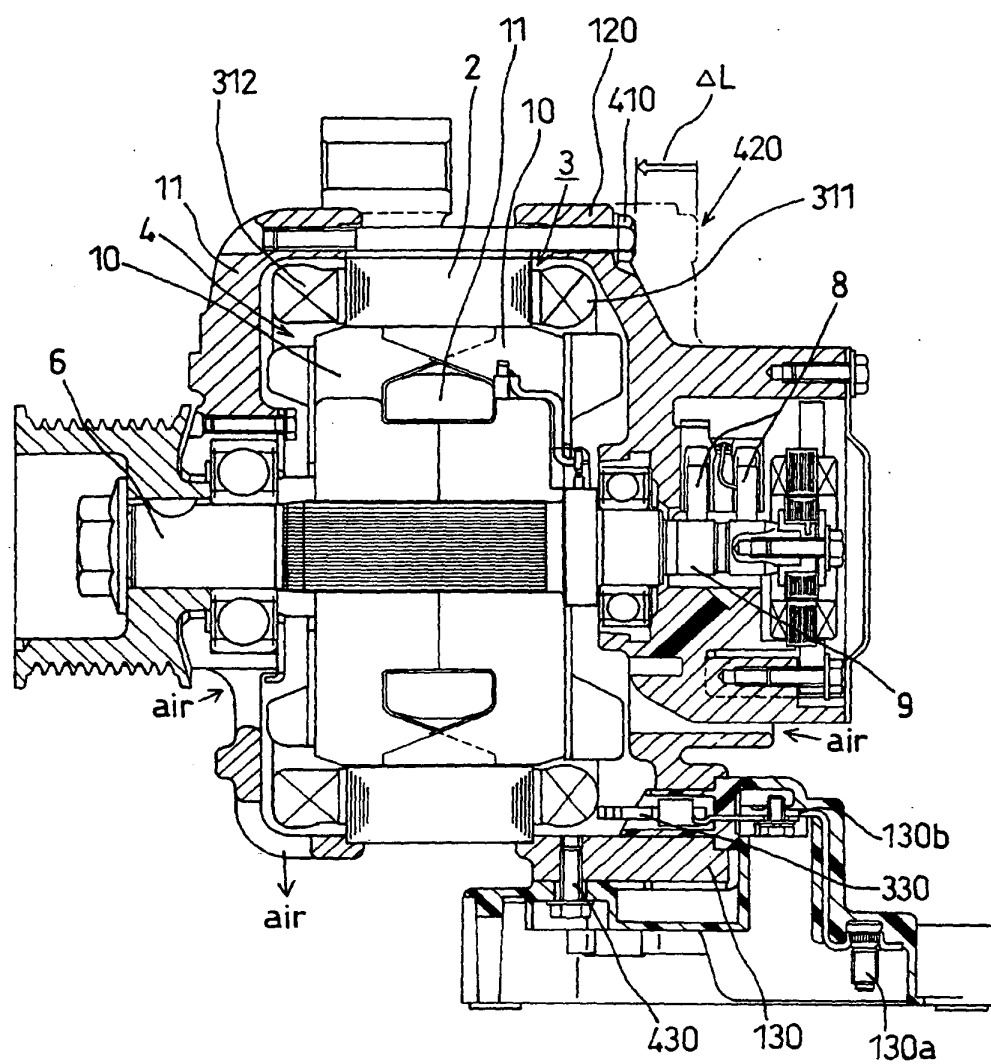
【図37】



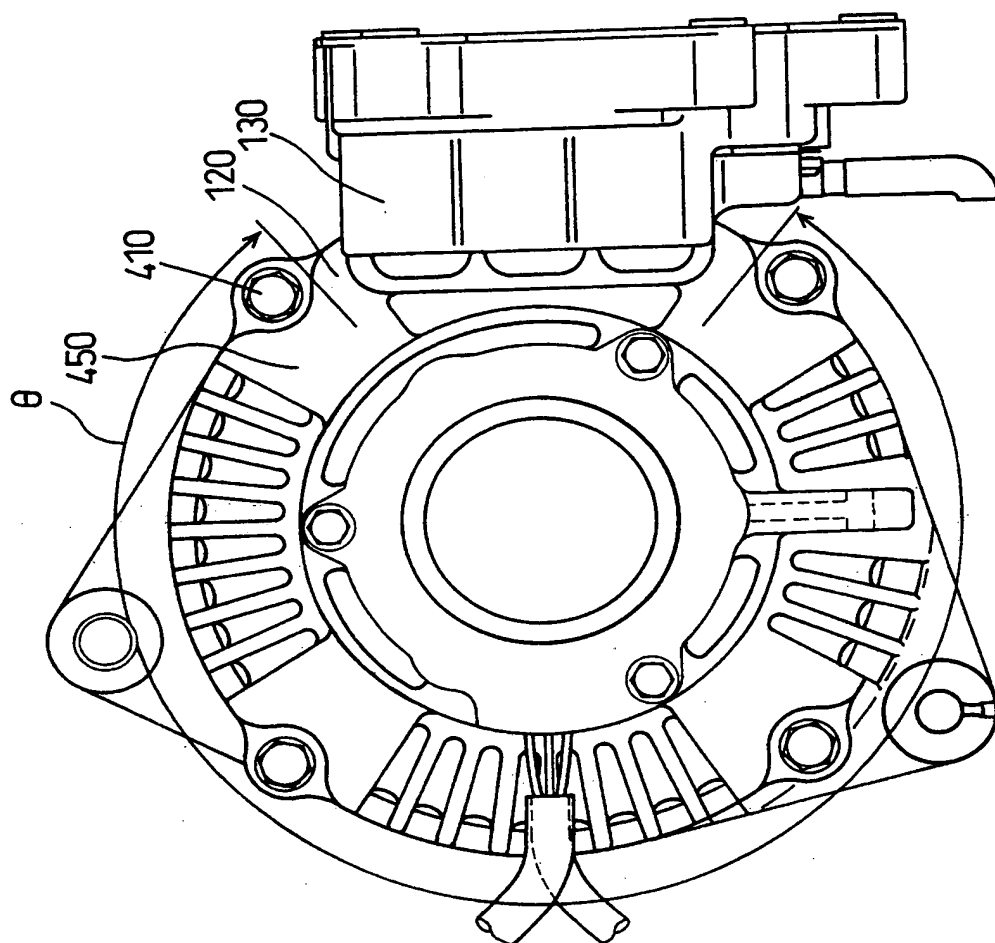
【図 38】



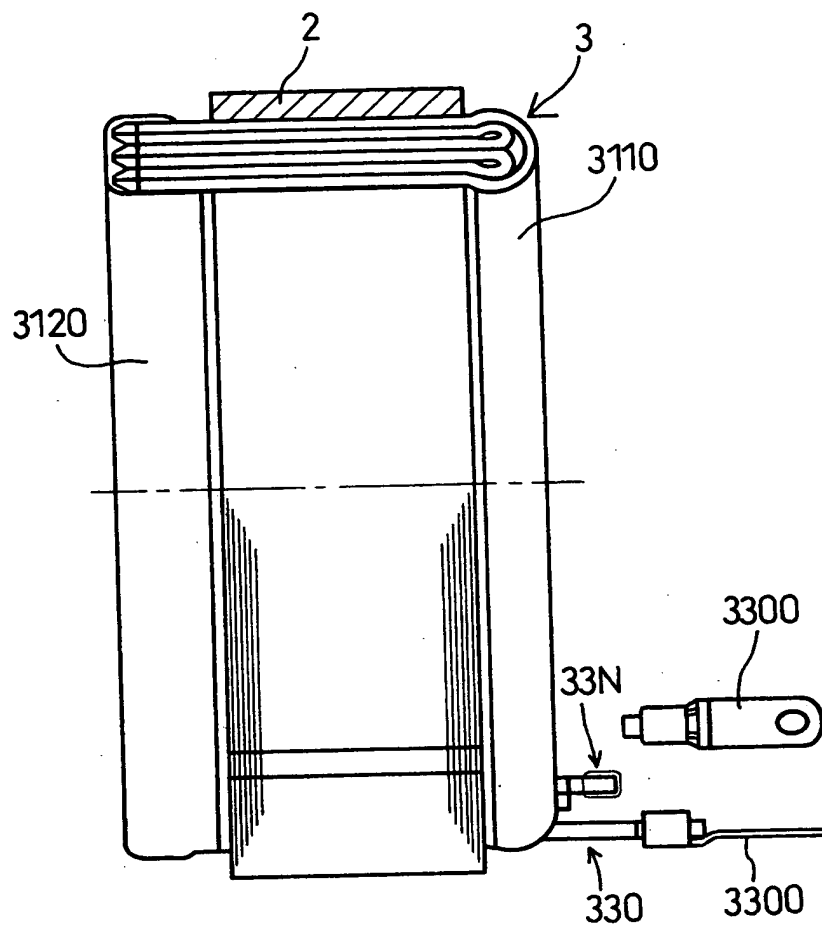
【図 39】



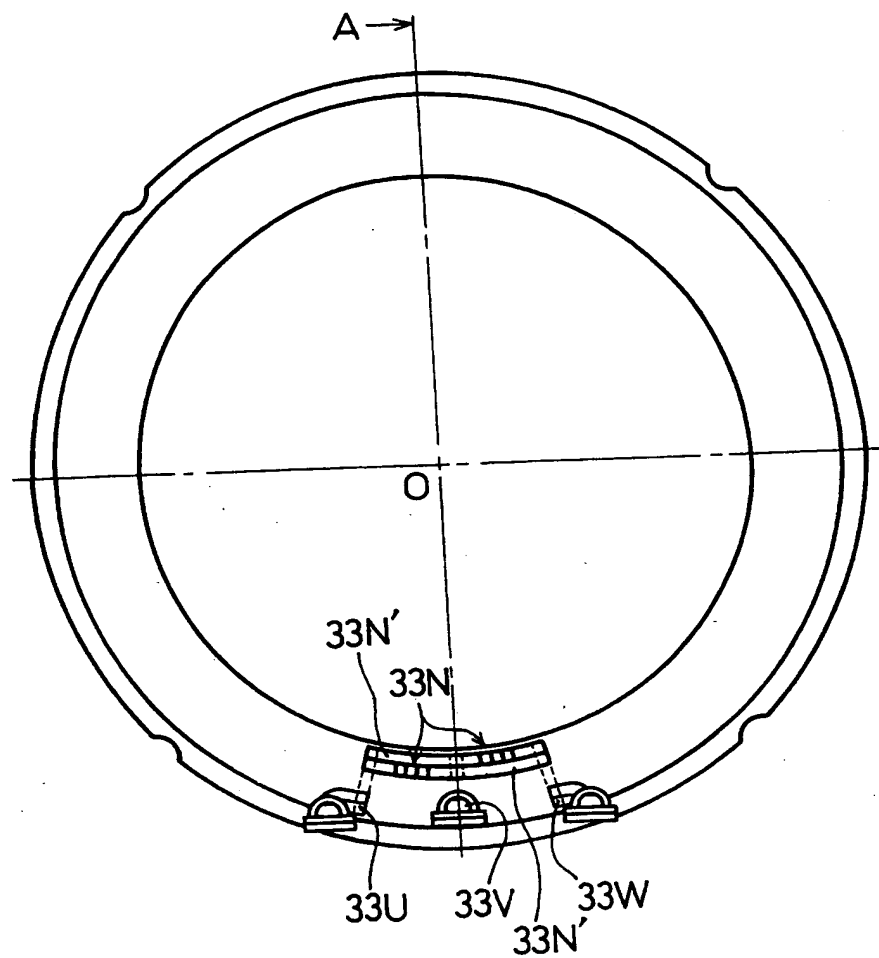
【図 40】



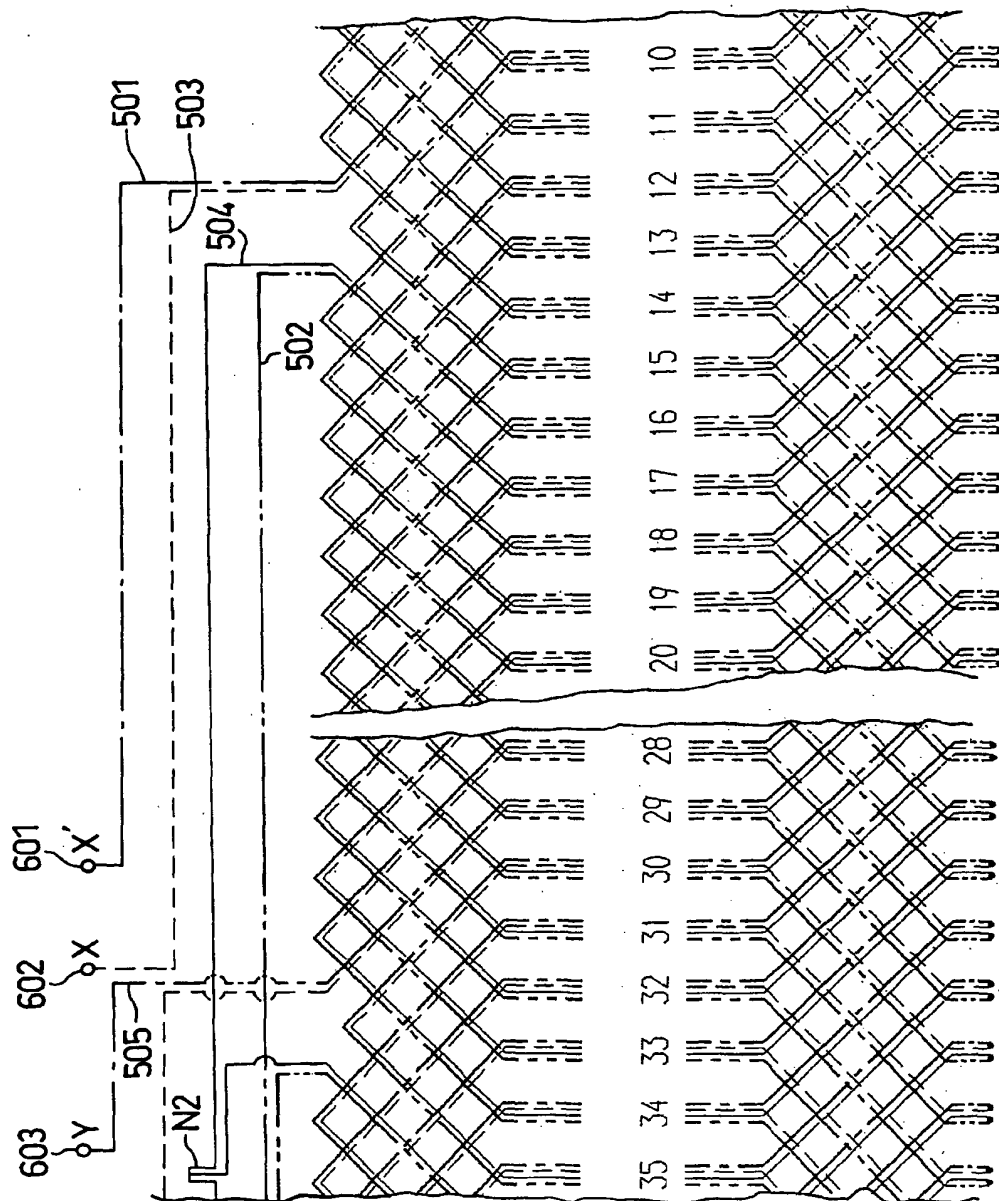
【図 4 1】



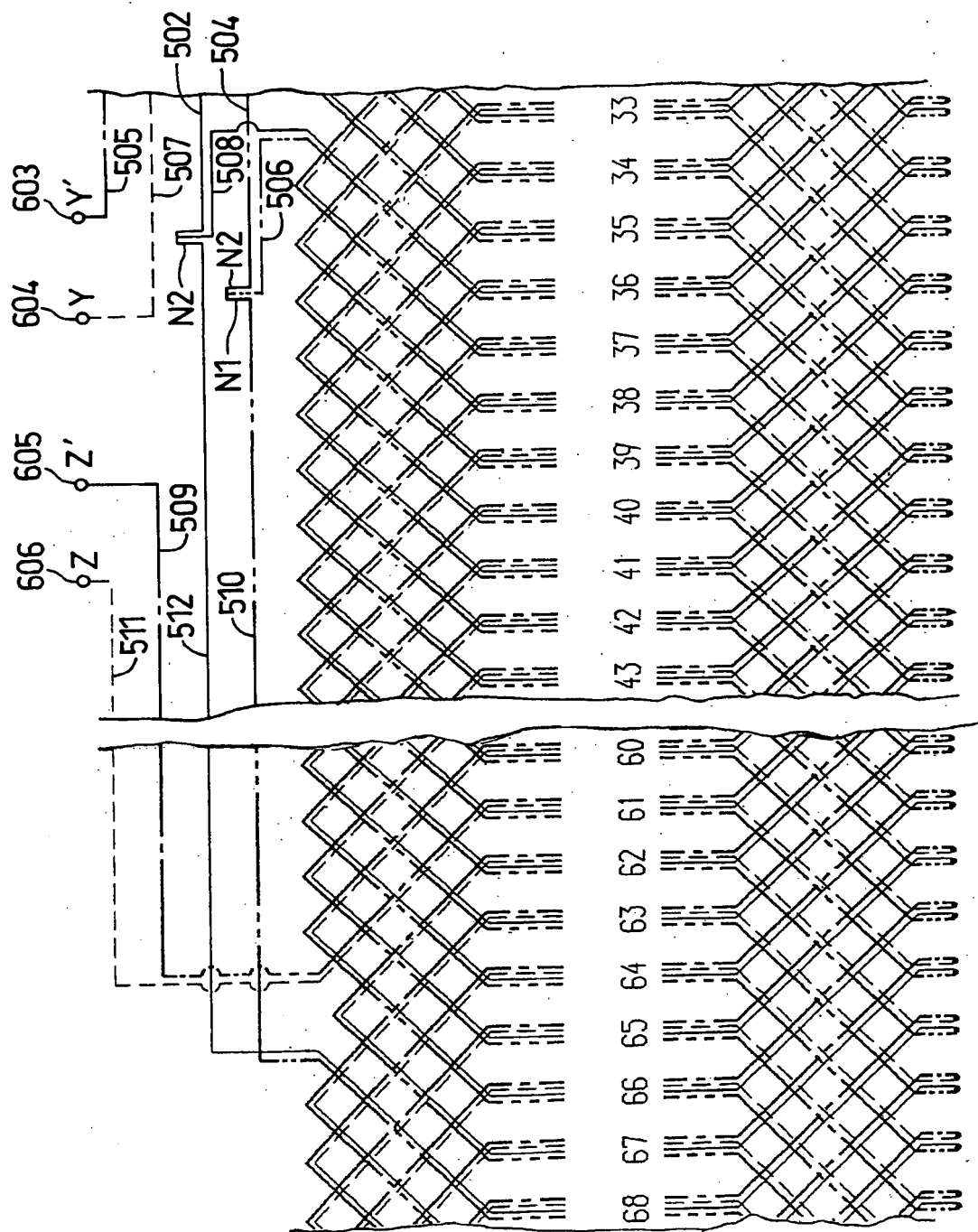
【図 42】



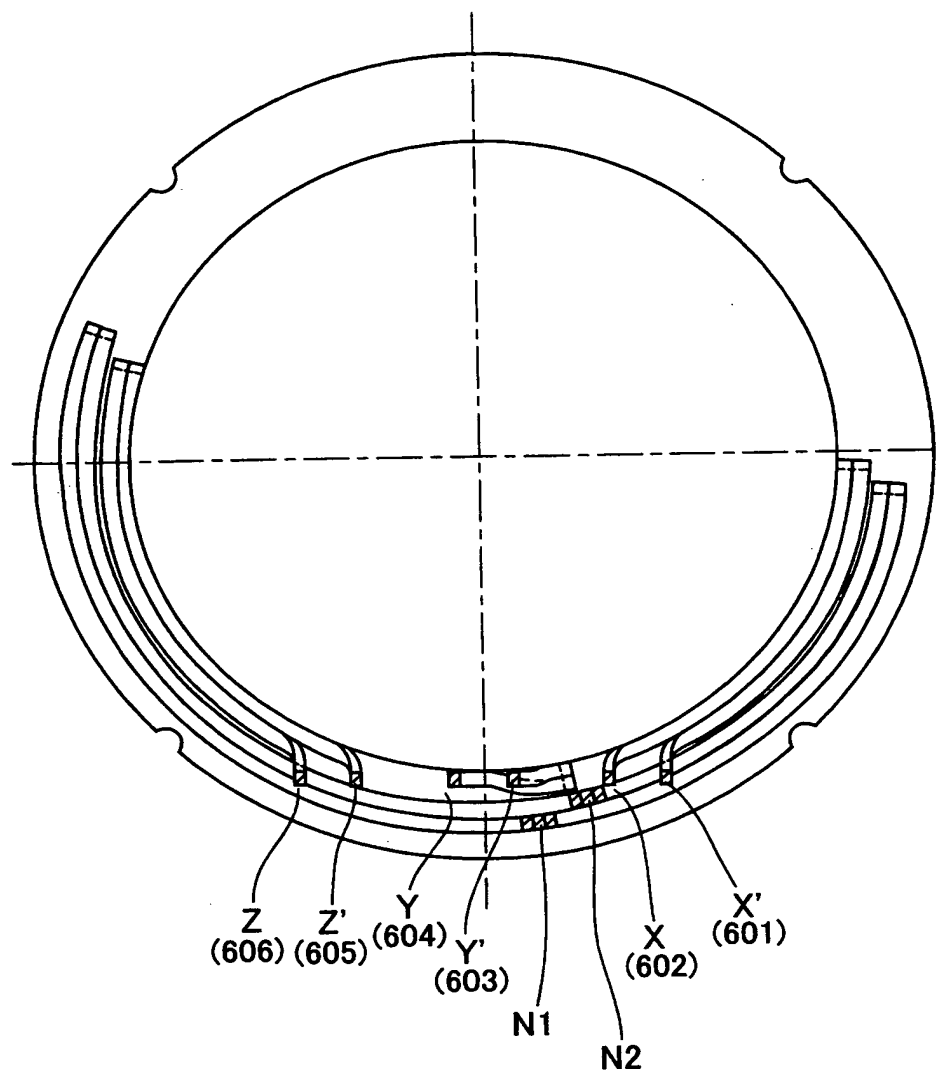
【図 43】



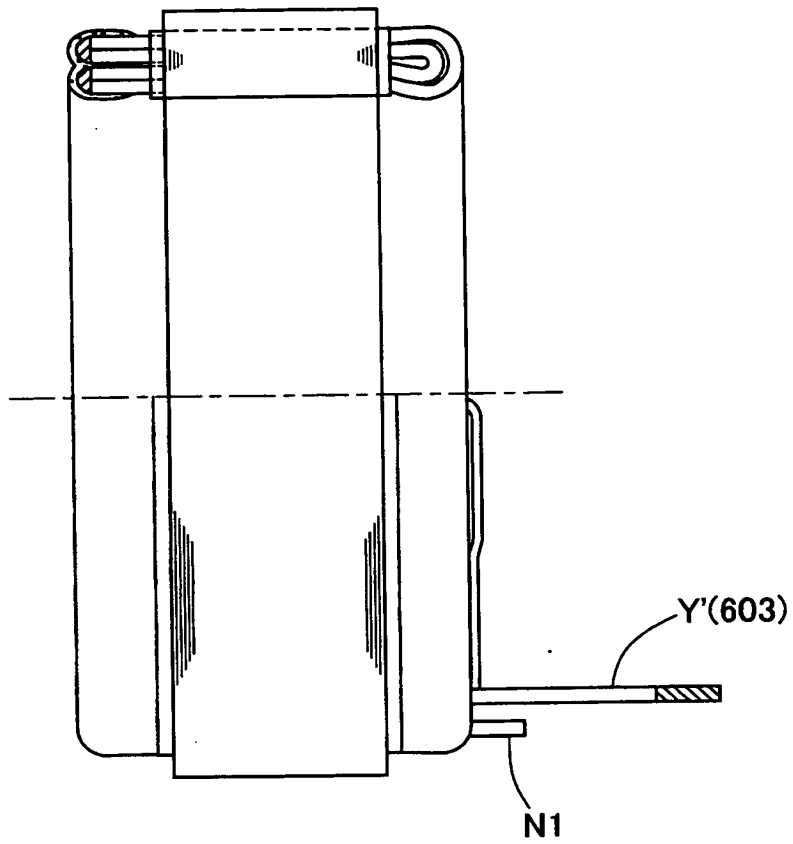
【図 44】



【図 45】



【図 46】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 磁気音の増大、セグメント導体断面積の増大を回避しつつ、大電流通電又は高電圧対応が可能なセグメント導体接合型電機子及びこの電機子を備えた交流機を提供すること。

【解決手段】 それぞれ引き出し線 3 3 U、3 3 V、3 3 W を有する同ターンの 2 つの相巻線部により相巻線を構成することができるので、直列接続と並列接続とを選択又は切り替えることにより、もしくは星形接続とデルタ接続の変更により、ターン数が異なるステータコイルを容易に実現することができるとともに、これら二つの相巻線部がそれぞれ第 1、第 2 の相巻線部を重ねて外部に引き出すことができるので引き出し線 3 3 U、3 3 V、3 3 W の配線作業の複雑化を抑止することができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 1 1 5 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー